Rhinomanometrische Untersuchungen nach rhinochirurgischen Eingriffen

EDV-Analyse funktioneller Eckwerte von 1130 Patienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

Vorgelegt von
CHRISTIAN BARTH
aus Fallingbostel

Bonn 1980

RHINOMANOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN NACH RHINOCHIRURGISCHEN EINGRIFFEN

EDV-Analyse funktioneller Eckwerte
von 1130 Patienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

Vorgelegt von

Christian Barth

aus

Fallingbostel

Bonn
1980

Angefertigt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Bonn

1.Gutachter: Professor Dr. Herberhold

2.Gutachter: Professor Dr. Oberhoffer

Tag der mündlichen Prüfung: 24. 4. 1980

Aus der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Bonn
Direktor: Professor Dr. Becker

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Übersicht

1.0 Einleitung und Problemstellung
2.0 Methodik
3.0 Resultate
4.0 Diskussion
5.0 Zusammenfassung
6.0 Literatur
7.0 Lebenslauf

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546507_0020

Gliederung

1.0 Einleitung und Problemstellung

1.1 Funktion der Nase
1.1.1 Anatomie und Physiologie
1.1.2 Pathologische Anatomie und Pathophysiologie
1.2 Rhinomanometrie
1.2.1 Prüfungsprinzip
1.2.2 Methodenkritik
1.3 Operationen zur Korrektur von Nasendeformitäten
1.3.1 Geschichtliche Entwicklung der Septo- und Rhinoplastik
1.3.2 Operationsprinzip nach Killian
1.3.3 Operationsprinzip nach Cottle
1.3.4 Rhinoplastik
1.3.5 Allgemeine Ergebnisbilanz

2.0 Methodik

2.1 Patientenwahl
2.1.1 Patienten (Kartei-Kollektiv)
2.1.2 Patienten (Experiment-Kollektiv)
2.2 Eigene Untersuchungen und Auswertungen
2.2.1 Rhinomanometrie
2.2.2 Auswertung der Rhinomanometriekurven
2.2.3 Berechnung des Nasenatmungsgesamtwiderstands
2.2.3.1 durch Quotientenbildung
2.2.3.2 durch Ergänzung
2.2.3.3 durch Extrapolation
2.2.4 Planung des Rechnerprogramms
2.2.4.1 Unterprogramm Extrapolation
2.2.4.2 Mathematischer Hintergrund
2.2.5 Normgruppenkollektiv der Nasenatmung
2.2.5.1 Quartilbildung
2.2.6 Operationsbeurteilung
2.2.6.1 Synopsis der Untergruppen
2.3 Statistische Auswertung

3.0 Resultate

3.1 Patienten (Kartei-Kollektiv)
3.2 Patienten (Experiment-Kollektiv)
3.3 Übersicht über die Kollektiv-Charakteristika
3.4 Thesenüberprüfung
3.4.1 Variablenliste
3.4.2 Thesen 1 bis 29
3.4.3 Ergebniszusammenfassung der Thesen
3.5 Ergebnisse der Kurvenanalysen

4.0 Diskussion

4.1 Zusammenhang Anamnese - rhinomanometrischer und rhinoskopischer Befund
4.2 Zusammenhang rhinoskopischer Befund - Rhinomanometriebefund
4.3 Kritik der Ermittlung des Nasenatmungsgesamtwiderstands
4.4 Beurteilung von Operationen am Nasengerüst und Indikationsstellung

5.0 Zusammenfassung

6.0 Literatur

7.0 Lebenslauf

1.0 Einleitung und Problemstellung

Anatomische Deformierungen des Nasengerüsts - als Beispiel sei hier die Septumdeviation genannt - haben in der Regel eine funktionelle Beeinträchtigung zur Folge: die Nase kann ihre Aufgabe als Atmungs-, Geruchs- und Resonanzorgan nicht mehr adäquat erfüllen. Es resultieren Beschwerden, die von den Betroffenen subjektiv unterschiedlich beachtet und bewertet werden: Im Vordergrund stehen Nasenatmungsbehinderungen, häufige Rhinitiden, Kopfschmerzhaftigkeit, Geruchsverminderung sowie sekundär Nasennebenhöhlen- und Ohraffektionen. Darüber hinaus bestehen negative Auswirkungen auf andere Organsysteme.

Die hals-nasen-ohrenärztlichen Operationsverfahren zur Wiederherstellung der nasalen Funktionsfähigkeit haben in den letzten Jahrzehnten eine große Wandlung und Differenzierung erfahren. Bislang war es jedoch nur möglich, den Erfolg dieser Operationen durch subjektive Patientenangaben und rhinoskopische Befunde zu verifizieren. Mit dem Durchbruch der Rhinomanometrie als Meßmethode zur Bestimmung des Nasenwiderstandes konnte ein weiteres objektives Kriterium genutzt werden.

Mit wachsenden diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten hat die Indikationsstellung zur Operation an Gewicht gewonnen. U a. öffentliche Diskussion und die Kritik am chirurgischen Procedere machen die Notwendigkeit der Indikations- und Erfolgskontrolle deutlich.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über das betreffende Patientengut der HNO-Universitätsklinik Bonn aus den Jahren 1974/1976. Erstmals soll anhand umfangreicher Patientendaten die Rhinomanometrie in ihrem gegenwärtigen Leistungsstand untersucht werden. Dabei liegt das Hauptinteresse auf der statistischen Überprüfung von Thesen des Themenkreises "Nasenventilationsstörung", der Beurteilung der Validität verschiedener Nasenoperationsmethoden sowie dem Versuch der Konkretisierung einer gezielten Operationsindikationsstellung mit Hilfe der Rhinomanometrie.

1.1 Funktion der Nase

1.1.1 Anatomie und Physiologie

Durch die Entwicklung aus mehreren Knochen des Gesichtsschädels sowie zusätzlicher knorpeliger Stützelemente entsteht eine große Variabilität im anatomischen Aufbau der Nase.

Lamina perpendicularis des Siebbeins, Vomer, Prämaxilla und Septumknorpel bilden das Nasenseptum, das an der Crista nasalis dem harten Gaumen aufsitzt. Der Septumknorpel erfüllt Stützfunktionen: Der obere hintere Anteil ist zudem für die Aerodynamik von Wichtigkeit. Die äußere Nase ist in Drittel eingeteilt: das obere Drittel ist knöchern, das mittlere Drittel besteht aus einem einteiligen oberen Knorpelstück, die zwei Flügelknorpel bilden das untere Drittel.

An der inneren seitlichen Nasenwand sind drei Nasenmuscheln

eingelagert, die von einer besonders dicken respiratorischen Schleimhaut überzogen sind und über ein reichliches Gefäßnetz verfügen. Zwei physiologische Engen für die durchströmende Atemluft werden vom Limen nasi am Übergang vom Nasenvorhof zur Nasenhöhle und von den Choanen gebildet. Mit einer Gesamtfläche von 5 cm^2 befindet sich die Riechschleimhaut auf den oberen Muscheln und den gegenüberliegenden Septumanteilen.

Erwärmung, Befeuchtung und Säuberung der Atemluft zum Schutz von Lungen und Bronchien sind die Aufgaben der Nase als Atmungsorgan. Der Widerstand, der von der Nase den tieferen Atmungsorganen entgegengesetzt wird, ist mit 50-65 % des gesamten Atemwiderstandes hoch (10, 11, 12, 14).

Die Durchblutung und Schleimproduktion der Nasenschleimhaut führt zur Erwärmung und Befeuchtung der Atemluft und wird durch das vegetative Nervensystem gesteuert. Dabei wirken die sympathischen Fasern (aus dem Ggl. cervicale) vasokonstriktorisch und sekretionshemmend, die parasympathischen Fasern (aus dem N. intermedius) vasodilatorisch und sekretionsfördernd (13).

Der nasale Zyklus, der aus einem periodischen, gegensinnigen An- und Abschwellen der Muscheln jeder Nasenseite besteht, kann bei ca. 80 % der Normalbevölkerung (4) deutlich beobachtet werden.
Die Existenz dieses Zyklus wurde durch Rhinomanogramme und Röntgenverfahren nachgewiesen. Eine exakte Begründung für den nasalen Zyklus gibt es nicht. Er wird als Ausdruck

des rhythmischen Wechsels von Anfeuchtung und Erwärmung angesehen. Der Nasengesamtwiderstand ändert sich während des Nasenzyklus nicht (3, 4, 5).
Die Atemluft wird auf verschiedenen Wegen gesäubert. Erstens durch den nach außen gerichteten Cilienschlag des Flimmerepithels, zweitens über die Schleimproduktion, zum letzten über die nasalen Reflexe (Niesreflex).

Strömungsverlauf der Atemluft in der Nase und Nasenwiderstand sind von grundlegender Bedeutung für die Atemfunktion. Dabei haben Formfehler der äußeren Nase größeren Einfluß auf den Widerstand als solche der inneren Nase (2, 17). Anhand von Nasenmodellen wurde nachgewiesen, daß auch bei ruhiger Atmung die Atemluft den gesamten Querschnitt relativ gleichmäßig erfüllt. Bei physiologischer Atmung, d.h. bei dem Flow von 7,5 - 10 l/min in jeder Nasenseite ist die Strömung fast nie laminar.
Der Umschlag von laminarer in turbulente Strömung wurde für das Nasenmodell durch Widerstandsmessungen als auch durch Sichtbarmachung der Strömung durch Daunenfedern, bei Volumengeschwindigkeiten von 7 - 12 l/min ermittelt (1, 8). In der Nase ist allgemein mit stärkeren Turbulenzen als im Trachealraum zu rechnen (10).

Weitere Ergebnisse Fischers (2) waren, daß es keine spezifischen Strömungspfade der Atemluft gibt. Die Strömung erfüllt den gesamten freien Nasenquerschnitt mehr oder minder gleichmäßig. Außerdem wurde bei der Ausatmung ein geringerer Turbulenzgrad ermittelt als bei der Einatmung. Zusätzlich stieg

die Strömung im Riechspalt bei der Einatmungsphase überproportional mit der Volumenströmung an (1, 19, 21). Der nasale Widerstand wird auch bei extrem kalter bzw. heißer Luft größer. Feuchtigkeitsveränderungen haben dagegen keinen Einfluß auf den Nasenwiderstand (13, 16).

Der Atemwegswiderstand wird von den kleinsten Querschnittsflächen der Nase bestimmt (12). Körperhaltung, Muskelarbeit, Temperaturschwankungen, auch der nasale Zyklus ergeben dabei physiologische Schwankungen. Die Parameter für die zu leistende Atemarbeit sind: die Strömungsgeschwindigkeit der Atemluft und die Druckdifferenz zwischen Naseneingang und Choanen.

Während über die Atmungsphysiologie detaillierte Kenntnisse vorliegen, können riechtheoretische Zusammenhänge vielfach noch nicht befriedigend erklärt werden. Da bei dieser Untersuchung Riechvorgänge nicht berücksichtigt werden, soll hierauf nur kurz eingegangen werden.
Das morphologische Substrat des Geruchssinnes sind die in der Riechschleimhaut lokalisierten Rezeptoren. Hier erfolgt die Primärreaktion zwischen dem stimulierenden Agens und dem Rezeptor (18, 19, 22, 23). Von ihnen ziehen marklose Nervenfasern durch die Lamina cribrosa zum Bulbus olfaktorius. Eine weitere Verarbeitung der Informationen erfolgt in den primären und sekundären Riechzentren, die in Verbindung zum Limbischen System stehen.
Ganz allgemein gesprochen, enthalten Gerüche von verschiedenen Quellen Informationen über deren Natur und Standort. Der größte Teil der Verarbeitung der Signale geschieht im Rezeptoren-Niveau. Die übergeordneten Systeme diskriminieren Signale, um auf eine begrenzte Anzahl von Dimensionen zu kommen, weniger als zehn, die komplexe physicochemische Korrelate haben. Der Rezeptormechanismus schließt intermolekulare Interaktionen der Duftmoleküle mit den Rezeptormembranen ein und benutzt wahrscheinlich sensorische und diskriminatorische Substanzen (18).

1.1.2 Pathologische Anatomie und Pathophysiologie

Nasenseptumdeviationen, die mehr oder weniger stark ausgeprägt bei 75-80 % aller Menschen nachweisbar sind, führen zu einer Beeinträchtigung der Nasendurchgängigkeit und damit zu negativen Folgen für die Atmungs- und Geruchsfunktion der Nase (10, 15, 17, 19, 21). Als Ursache der deviatio septi wird eine größere Wachstumsenergie des knorpeligen Anteils bei der Nasenbildung angenommen. Dazu kommt eine Kompressionswirkung bei abweichendem Wachstum von vorderer Schädelbasis und Oberkiefer (7). Schon beim Föten und Neugeborenen werden Septumdeviationen beobachtet, stärkere Abweichungen treten jedoch meist erst um die Zeit der Pubertät auf. Am stärksten ist in der Regel der knorpelige Anteil betroffen. Der hinterste Vomerabschnitt dagegen bleibt immer gerade.

Die physiologisch bedingten Scheidewandverbiegungen sind meist gekennzeichnet durch:

a) gleichmäßige Deviatio
b) seitliches Herausstehen der vorderen Septumkante (Subluxatio bzw. Luxatio)
c) Leiste (Crista) am häufigsten entlang dem oberen Vomerrand, also nach hinten aufsteigend
d) Sporn (Spina) am Hinterende der Leiste, gelegentlich auch isoliert vorkommend.

Hingegen betreffen die traumatischen Septumdeviationen fast nur den vordersten Septumanteil, die Leistenbildung steht meist senkrecht (bei physiologischen Deviationen mehr waagerecht bzw. schräg ansteigend).

Subluxationen sind Knickungen des Septums um eine senkrechte Achse. Sie beruhen auf einem schräg verlaufenden Ansatz des Septums auf dem Nasenboden. Häufig ist die Subluxation mit einer Septumdeviation zur Gegenseite bzw. mit einer Vorhofklappenstenose kombiniert (7, 14).

Allgemeine und lokalisierte Verdickungen, Sporn- und Gratbildungen des Septums (Cristae,Spinae) sind Hyperostosen, die meist an der Grenze zwischen knorpeligem und knöchernem Septum bzw. an der Grenze zwischen Vomer und Ethmoid entstehen (14).

Äußere Deformitäten wie Schiefnase, Sattel- oder Höckernase, schmale Nasen sind oft kombiniert mit Veränderungen der inneren Nase (14, 15, 17).

Auch ist die Beschaffenheit der Nasenschleimhaut für die Form der inneren Nase von großer Relevanz. Eine Polyposis bzw. eine Hypertrophie der Schleimhaut kann zu einer Verlegung der Nasengänge führen.

Atrophische Schleimhäute haben ebenso einen negativen Einfluß durch vermehrte Turbulenzen in den erweiterten Nasenhauptböhlen auf die Nasenatmung (14, 17).

Bei einer lokalen Veränderung des Luftstromes im Sinne obengenannter Deformitäten kommt es zu einem erhöhten Atemwegswiderstand: Durch den Eintritt des Bernoulli-Phänomens an der Verengung steigt die Flußgeschwindigkeit (15). Weiterhin kommt es zu einer erhöhten Kapillarpermeabilität durch Folgeerkrankungen (allergische oder infektiöse Erkrankungen). Dabei kann der Unterdruck nicht mehr durch die starren Knochenwände kompensiert werden, und es kommt zu einem vermehrten Lymphaustritt

aus dem umgebenden Gewebe, schließlich bildet sich ein Ödem, was zu einer weiteren Verengung des Nasenganges führt. Deshalb kommt es bei diesen "vasomotorischen Rhinopathien" vermehrt zu Affektionen der Nasennebenhöhlen bzw. zu einer Polyposis (15). Auch durch Mundatmung bei nasalem Widerstand über ca. 4 cm H_2O kann es wegen mangelnder Befeuchtung, Erwärmung und Säuberung der Atemluft zu absteigenden Entzündungen der tiefen Atemwege und starker Neigung zu Rhino-Bronchitiden kommen (14). Bei körperlicher Belastung und bei Herz- und Lungenkrankheiten beginne die Mundatmung schon eher (14).

Ogura zeigte, daß eine Nasenverlegung - welcher Ursache auch immer - eine meßbare Erhöhung des Lungenwiderstandes bewirkt (11). Häufig entwickeln sich daraus persistierende pathologische Veränderungen der unteren Atemwege und der Lunge (11, 14, 15). Dies läßt sich auch aus der Tatsache erklären, daß ca. 62 % des Gesamtwiderstandes auf die Nase und 38 % auf die nachgeschalteten Atemwege, d.h. das Tracheabronchialsystem entfallen (10, 11, 12, 14). Verminderte Belüftung der Nasennebenhöhlen durch herabgesetzte Nasenatmung kann zu NNH-Infektionen und zu chronischen Rhinitiden, zusätzlich zu Kopfschmerzhaftigkeit, führen (11, 12, 15). Die Verlegung der Tuba Eustachii infolge einer Nasenatmungsbehinderung führt zu Unterdrucksituationen in der Paukenhöhle mit nachfolgenden Trommelfellveränderungen und Hörbeschwerden (15).
Anatomische Veränderungen der Nase können auch Einschränkungen des Riechvermögens zur Folge haben. Zum einen hat dies die Ursache in der Obstruktion und der daraus resultierenden Luftzuleitungsstörung zum Riechepithel, zum anderen in dem veränderten Strömungsverlauf und den ungeordneten Wirbelbildungen (18, 19, 21, 24).

Manche Autoren sprechen in diesem Zusammenhang auch von degenerativen Veränderungen in der Riechschleimhaut, die nach einem operativen Eingriff persistieren können (19, 20). Die respiratorischen Hyp- bzw. Anosmien betreffen alle Riechstoffe gleichmäßig (25). Hohe Septumdeviationen führen - ihrer anatomischen Lage wegen - am häufigsten zu Riechstörungen (19, 24).

1.2 Rhinomanometrie

1.2.1 Prüfungsprinzip

In der Praxis wurde in den letzten Jahren zunehmend die Nasendurchgängigkeit für die Atemluft über den nasalen Widerstand mit Hilfe der Rhinomanometrie bestimmt. Dabei handelt es sich um eine Methode zur Feststellung von Druck-Volumenschwankungen im Nasen-Rachen-Raum bei normaler Atmung, wobei Inspiration und Exspiration voneinander unterschieden werden können. Durch dieses Verfahren kann die Notwendigkeit einer Septumoperation überprüft werden, das Ausmaß der Behinderung objektiviert und Vor- und Nachbefund dokumentiert werden (30, 33, 40, 41, 47). Auch die Allergieforschung bedient sich dieser Untersuchungsmethode (46, 53-61).

Schon 1903 entnahm Courtade von der rechten und linken Nasenseite mit Hilfe eines Wasser-Manometers Druckwerte (39). In Jugoslawien experimentierte 1936 Šercer und entwickelte ein funktionstüchtiges Rhinomanometer. Die ersten neueren Arbeiten entstanden 1951 und 1957 von Stoksted (50, 51). Dabei wurde - wie in der Veröffentlichung von Mc Laurin 1960 (42) - ein Flüssigkeitsmanometer benutzt, wobei die Ausschläge von einem Empfänger elektrisch aufgenommen und registriert wurden.

Das Prinzip der Rhinomanometrie beruht auf dem meßtechnischen Vergleich der Nase mit einem Rohrsystem, dessen Widerstand durch das durchströmende Volumen pro Zeiteinheit und

den Druck in diesem Rohr bestimmt wird. Gemessen werden die Volumenströmung pro Zeiteinheit in der Nase und die dabei entstehende Druckdifferenz zwischen Nasenostium und Choanen.

Bei allen gegenwärtig im Vordergrund stehenden Methoden wird eine Nasenmaske verwandt, in die ein Pneumotachograph zur Bestimmung der Volumenströmung pro Zeiteinheit eingebaut ist. Absolut dichter Sitz der Maske zur Vermeidung von Nebenluft, keine Formveränderungen von Nase und angrenzenden Weichteilen sowie ausreichende Beobachtungsmöglichkeiten von Mund und Nase sind einige Forderungen an eine solche Atemmaske (27, 41, 52).

Die verschiedenen rhinomanometrischen Meßmethoden unterscheiden sich nach folgenden Kriterien:

Die bei Atmung resultierende Druckdifferenz zwischen Naseneinund -ausgang kann sowohl im Mund bzw. Nasenrachenraum (post. Methode) als auch bei halbseitiger Messung am kontralateralen Naseneingang angegriffen werden. Die posteriore Methode gewährleistet die Messung des sowohl beidseitigen als auch einseitigen Nasenwiderstandes, wohingegen bei der anterioren Methode nur der jeweils einseitige Widerstand bestimmt wird (26, 37, 38, 52). Es gilt die These, daß der Druck in der verschlossenen Nasenseite - in der die Drucksonde liegt - dem Druck am kontralateralen Nasenausgang entspricht (14, 31). Meßfehler werden häufig durch ein Einlegen der Sonde in den Mund bei posteriorer Rhinomanometrie und die daraus resultierende mangelnde Entspannung der Gaumenmuskulatur hervorgerufen, weshalb für diese Methode nur eine Erfolgsquote von ca. 50-60 % angegeben wird (28, 37, 44).

Die anteriore Meßtechnik hat sich am weitesten durchgesetzt, sie hat auch die geringste Versagerquote und ist für den Patienten angenehm durchzuführen (26, 35), wenngleich das posteriore Verfahren die Ventilationsverhältnisse offenbar eindeutiger widerzugeben in der Lage ist.

Die neueren Meßmethoden des Atemwegwiderstandes wurden durch Untersuchungen am Ganzkörperplethysmographen bestätigt. Butler war 1960 der erste, der vorschlug, die Körperplethysmographie nicht nur für die Messung des Luftwiderstandes, sondern auch für die des nasalen Widerstandes zu gebrauchen (44). Sie erfordert jedoch einen hohen apparativen Aufwand und wird mehr von Lungenphysiologen genutzt (43, 44, 48).

Nach einigen Jahren der fortlaufenden Registrierung von Druck und Flow im Zeitvorschub (33, 34, 35) hat sich seit 1973 durch die Arbeiten von Schumann sowie Bachmann (28, 29, 49) das x-y Koordinatensystem durchgesetzt. Aus dem Kurvenverlauf können die Atemtiefe, die Streubreite der Messungen sowie eine mögliche Asymmetrie der Widerstände bei In- und Exspiration direkt beurteilt werden (29, 31, 41). Zusätzlich hat das x-y Koordinatensystem den Vorzug einer schnelleren und genaueren Messungsauswertung (28, 41).

1.2.2 Methodenkritik

Bei der Fremdstrommethode, d.h. bei Einblasen eines bestimmten Volumenstromes in die Nase kann es - wie bei der posterioren Rhinomanometrie durch das Einlegen der Drucksonde in den Mund -

zu einer mangelnden Entspannung der Gaumenmuskulatur kommen, die Meßfehler verursacht.

Verformungen der Nase durch die Atemmaske und beim Einlegen der Drucksonde können ebenso wie ein Übergehen der Nasenatmung in die Mundatmung die Rhinomanogramme verfälschen (28, 35, 41). Deshalb wird eine Panoramamaske verwendet, die den gesamten Gesichtsbereich abschließt, ohne die Nase zu verformen, gleichzeitig noch über ein Fenster die Kontrolle über den guten Sitz der Drucksonde und über die Atmungsform ermöglicht.
Vor jeder Rhinomanographie wird in modernen Geräten (vgl. S. 28) die exakte Durchführung über ein in das Gerät eingebautes Sichtoszilloskop kontrolliert (28).
Der Patient wird dazu angehalten, richtig und gleichmäßig, jedoch ausreichend tief zu atmen, um brauchbare Meßwerte zu erzielen. Zu geringe Volumenströme erlauben keine adäquate Auswertung, zu große Volumenströme führen zu deutlichen Schwankungen der Kurven (31, 49).

1.3 Operationen zur Korrektur von Nasendeformitäten

1.3.1 Kurzer geschichtlicher Abriß

1757 wurde die Septumdeviation zum ersten Mal von Quermalz erwähnt (Hallers Disput ad Morborum Historiam, Paris 1757). Er empfahl, durch tägliche Druckanwendung den Knorpel in die Originalposition zu bringen. Erste operative Eingriffe verursachten häufig Perforationen (Langenbeck 1843, Dieffenbach 1845, Chassaignad 1851). Der erste Vorschlag zu einer submukösen Resektion kam von Burkhard 1887, die erste Beschreibung erfolgte 1902 durch Freer (73). Killian publizierte 1904 seine Gedanken zu dem Thema. Im Gegensatz zu Freer hielt er den Septumknorpel für wesentlich zur Formerhaltung der äußeren Nase, besonders die dorsalen und caudalen Anteile. Fast 70 Jahre hindurch wurde die submuköse Resektion in der Originalform praktiziert. Aber selbst die beste Technik konnte nicht verhindern, daß sich die Nasenform 1 - 1 1/2 Jahre post operationem häufig änderte. Schon 1940 beschrieb Adams, wie er lediglich den deviierten Septumknorpel in die Mittellinie schob, indem er sie frakturierte. Trotzdem wurde die Septumplastik erst in den letzten 20 Jahren - nicht zuletzt durch die Arbeiten von Cottle und in Deutschland durch Masing eingeführt. So hat sich auch durch Weiterentwicklungen der Septumplastik ein Wandel in den Operationsmethoden vollzogen.

Bei einer genauen Indikationsstellung zur operativen Nasenkorrektur müssen sowohl anatomisch-funktionelle als auch äußerlich entstellende Faktoren berücksichtigt werden (66, 80,83,87). Hierbei können subjektive Beschwerden und objektive Rhinomanogramme nach neueren Untersuchungen oft divergieren (30).

Rhinoskopische Befunde wie Septumdeviationen, Subluxationen, schmale Nasen, Schief- und Sattelnasen, Septumfrakturen sowie Leisten- und Spornbildungen und nicht funktionelle Meßergebnisse stellen daher häufig die eigentlichen Indikationen zur Septumoperation dar (64, 66, 69, 81, 87). Zwar wird die Geruchsfunktion durch Naseneingriffe vielfach verbessert (20, 21, 84), kann jedoch nicht als alleinige Operationsindikation gelten (19, 84).

Nach Goldmann (73) muß eine Septumoperation folgende Kriterien erfüllen:

1. die Funktion wiederherstellen
2. der Sattelnase vorbeugen
3. einer Senkung der Nasenspitze vorbeugen
4. der Weichheit des Septums vorbeugen
5. möglichst ohne freies Transplantat erfolgen und
6. die Verwundbarkeit bei möglichen späteren Traumata verkleinern.

1.3.2 Operationsprinzip nach Killian

Die deformierten Knorpel- und Knochenstücke werden bei dieser Operationsmethode von der Schleimhaut abpräpariert und entfernt; bestehen bleibt ein sogenanntes Knorpelfenster. Hier bilden später nur die aneinanderliegenden Schleimhautblätter die Nasenscheidewand. Um Hämatome zu vermeiden, werden postoperativ kurzzeitig Tamponaden gelegt (64, 67, 71). Manche Autoren schlagen intraseptale Knorpelspanimplantationen vor, um so eine größere Septumstabilität zu erreichen (64, 68).

1.3.3 Operationsprinzip nach Cottle

Diese Art der Septumkorrektur dient besonders der Erhaltung der Stützfunktion des Nasenseptums. Dabei wird der deviierte Septumknorpel und -knochen von drei Schleimhauttunneln aus mobilisiert, in die Mittellinie gebracht und dort fixiert. Nur überschüssiges Material wird entfernt und größere resezierte Mengen als Crash-Knorpel reimplantiert (71, 73, 81). Diese schonende Technik - größere Resektionen werden vermieden, knorpelernährendes Perichondrium nur teilweise abgelöst - eignet sich daher besonders für die Behandlung der kindlichen Septumdeviationen (63, 66, 71, 74). Die Folgen gerüstentfernender Techniken wie Schleimhautatrophie, Trockenheit, Borkenbildung, Spätperforationen werden so vermieden.

1.3.4 Rhinoplastik

Die Nasenform bestimmt zu einem großen Teil die Gestaltung des Gesichts. Durch Entstellungen ihrer Form infolge Mißbildungen, Traumata und operativer Defekte kann es zu Einstellungsveränderungen der Umwelt und damit zu psycho-neurotischen Störungen der Betroffenen kommen. Deshalb sind schwere Fälle nicht als kosmetisches, sondern dringendes ärztliches Problem aufzufassen.

Die Korrekturen werden meist unter Vermeidung äußerer Schnitte durch endonasale Inzisionen ausgeführt. Gilt es, eine Schiefnase zu richten, so wird dieser Eingriff meist in Verbindung mit einer Operation der Nasenscheidewand durchgeführt.

Nasenhöcker können mit Raspeln abgetragen, breite Nasenwände verschmälert werden. Deformierungen der Nasenspitze und -flügel werden von innen her angegangen, und zwar durch Freipräparieren von Teilen der Flügelknorpel. Sattelnasen und kleinere Defekte werden mit Crash-Knorpel ausgeglichen; größere Fehlstellen müssen jedoch durch langwierige Gewebsverpflanzungen mit körpereigenen Substanzen ersetzt werden. Häufig erfolgt gleichzeitig mit einer Nasenoperation eine submuköse Muschelteilresektion oder Muschelkappung (= Abtragung von hyperplastischen Schleimhautlappen). Die funktionstüchtige Schleimhaut sollte jedoch möglichst geschont werden bzw. erhalten bleiben, denn ein zu radikales Vorgehen führt zu Trockenheit und Borkenbildung (73, 81, 82). Eine umfangreiche Literatur zu den vielfältigen Problemen der Rhinoplastik ist entstanden.

Über die verschiedenen Narkosetechniken bei Naseneingriffen ist in letzter Zeit viel publiziert worden (81, 85, 86), meist werden die Operationen in Lokalanästhesie durchgeführt, in Sonderfällen und bei jungen Patienten (> 14 Jahre) empfiehlt sich die Intubationsnarkose.

1.3.5 Allgemeine Ergebnisbilanz

Allgemein sollte darauf geachtet werden, ausgedehnte intraoperative Schleimhautverletzungen zu vermeiden, um spätere Schleimhautaustrocknung und Borkenbildung zu umgehen (73, 81, 82). Eine Rhinitis atrophicans kann auch durch ein zu weites Nasenlumen bedingt sein.

Bei der submukösen Resektion nach Killian kann die Nasenatmungsbehinderung persistieren, wenn nur ein Teil der Deviatio, insbesondere in der Nasenmitte, korrigiert wurde (62, 64, 73). Eine weitere Beschwerdequelle ist bei weitgehender Entfernung des Knorpels die Einziehung des Nasenrückens zur Sattelnase. Diese entsteht häufig im Bereich des "schwachen Dreiecks der Nasenpyramide", wenn die Seitenknorpel tief ansetzen. Eine Sattelnase kann durch erhöhten Widerstand und veränderte Luftströmung zu einer Verschlechterung der Nasenatmung führen (64, 66, 79, 83).
Septumresektionen können auch ein Absinken der Nasenspitze und eine Abrundung der Nasenlöcher verursachen. Das hat häufig das balooning-Phänomen zur Folge, d.h. eine verminderte Funktion des Ventilmechanismus im Nasenvorhof mit der Gefahr der Schleimhautaustrocknung (64).

Eine Spätperforation der aneinanderliegenden Schleimhautblätter tritt besonders bei großflächigen Gerüstdefekten auf, ohne daß intraoperativ Schleimhautverletzungen entstanden waren (79).

Bei der Septumplastik nach Cottle treten die erwähnten Folgen praktisch nicht auf, weswegen diese Operationsmethode derzeit weitgehend ausschließlich angewandt wird (64, 66, 77, 79, 80).

Eine Revision des Nasenseptums kann somit nach inadäquatem Entfernen von deformierten Septumanteilen, bei einer Atrophie der Septumschleimhaut, bei Septumperforation und bei einer flottierenden Nasenscheidewand nötig werden (65, 70, 72, 76).

2.0 Methodik

Bei den hier vorliegenden rhinomanometrischen Messungen wurde von der anterioren Methode nach Bachmann (28, 29) ausgegangen. (Posteriore Rhinomanogramme der Experimentgruppe waren nur zu 51,6 % erfolgreich, außerdem lagen in der Mehrzahl der Fälle keine Vorbefunde vor, so daß diese Methode bei der Untersuchung vernachlässigt wurde).

Zur Berechnung des Nasenwiderstandes wurden die Druckdifferenzen bei 250 ml/sec und 500 ml/sec - soweit möglich - bestimmt; zur Beurteilung der nasalen Ventilation die Volumenströme jeder Nasenseite bei 15 mm H_2O Druckdifferenz addiert.

2.1 Patientenwahl

2.1.1 Patienten (Kartei-Kollektiv)

Die Rhinomanometrie-Kurven von 1.000 Patienten, die in den Jahren 1973/1976 rhinomanometrisch (vor-)untersucht worden waren, wurden zusammen mit den zugehörigen anamnestischen Daten und rhinoskopischen Befunden ausgewertet. Diese große Anzahl von Patienten erschien wichtig angesichts der Vielzahl der anamnestischen Daten und Untersuchungsparameter. Zusätzlich war dadurch die Aufstellung eines statistisch gesicherten Normbefundes möglich: Freie Nasenatmung bei einem unauffälligen Inspektionsbefund ohne Ventilationsstörung in der Anamnese. Bei den im folgenden Kartei-Kollektiv genannten Patienten spielte es keine Rolle, ob sie sich später einer Nasenoperation unterzogen hatten oder nicht. Die Daten wurden dabei in einem EDV-gerechten Blatt festgehalten (Abb. 1).

Christian Barth
Universität Bonn, HNO-Klinik

Rhinomanometrie bei Septum-Operationen

Folgekarte

Lfd. Nr.:.....

Alter (Jahre):.....

Geschlecht: 1 = männlich 2 = weiblich.....

Rhinomanometrie-Nr. bei Voruntersuchung:.....

Operationsdatum:.....

Art der Operation: 1=Septumplastik nach Cottle; 2=Septumresektion nach Killian; 3=Rhinoplastik; 4=andere

Zusätzliche Operationen: 1=ja 2=nein.....

wenn ja, welche: 1=Muschelkappung; 2=Tonsillektomie; 3=Kiefer höhlenoperation nach Caldwell-Luc rechts; 4=Kiefer höhlenoperation nach Caldwell-Luc links; 5=Kiefer höhlenfenster rechts; 6=Kiefer höhlenfenster links; 7=Siebbeinrevision; 8=Knorpelkorrektur; 9=andere

Narkosetechnik: 1=lokale Anaesthesie 2=Intubationsnarkose.....

Post. Rhinomanometrie: 1=keine 2=ja, mit Erfolg 3=ja, ohne Erfolge....

ANAMNESE

Trauma als aulösender Faktor: 1=nein 2=ja 3=keine Angaben.....

Dauer der Erkrankung: 1=bis 1 Monat 2=bis 3 Monate 3=bis 6 Monate 4=bis 1 Jahr 5=bis 2 Jahre 6=>2 Jahre 7=keine Angaben

Klagen: 1=wechsel- bzw. beidseitige Nasenatmungsbehinderung; 2=einseitige Nasenatmungsbehinderung; 3=Kopfschmerz; 4=Schnupfen, häufiger; 5=Mundatmung; 6=Hörverschlechterung, Ohrdruck, Ohrlaufen; 7=Schnarchen, trockener Mund, häufige Halsschmerzen; 8=Nasennebenhöhlenentzündungen; 9=Nasenbluten; 10=Geruchsverminderung

Einfluß der Therapie auf diese Beschwerden:

1=postoperativ verbessert, nicht optimal; 2=postoperativ verbessert, seit einigen Monaten verschlechtert; 3=weiterhin behindert; 4=keine Beschwerden

Abb. 1: Datenblatt zur Erfassung der katamnestischen Merkmale

Folgekarte [2]
Laufende Nr.: 1 2[ ][ ][ ]5

	Voruntersuchung	Nachuntersuchung
RHINOSKOPIE Veränderung d. äußeren Gerüstes		
Datum	[ ][ ][ ][ ][ ][ ] 6 11	[ ][ ][ ][ ][ ][ ] 38 43
Septumdeviation: 1=keine; 2=links massiv; 3=links leicht; 4=rechts massiv; 5=rechts leicht	[ ] 12	[ ] 44
Leistenbildung: 1=keine; 2=leicht; 3=schwer	[ ] 13	[ ] 45
Perforation des Septums: 1=keine; 2=leicht; 3=schwer	[ ] 14	[ ] 46
Subluxation: 1=keine; 2=links massiv; 3=links leicht 4=rechts massiv; 5=rechts leicht	[ ] 15	[ ] 47
Septumveränderungen: 1=keine; 2=Span; 3=Sporn; 4=Synechien	[ ] 16	[ ] 48
Schiefnase: 1=keine; 2=nach rechts; 3=nach links	[ ] 17	[ ] 49
Muschelhypertrophie 1=keine 2=leicht rechts 3=massiv rechts 4=leicht links 5=massiv links	[ ] 18	[ ] 50
RHINOSKOPIE Schleimhautveränderungen Polypen 1=keine 2=einseitig rechts 3=einseitig links 4=beidseitig	[ ] 19	[ ] 51
Schleimhautveränderungen 1=keine 2=atrophisch 3=livide 4=borkig 5=Läsion	[ ] 20	[ ] 52
postrhinoskopischer Befund 1=frei 2=nicht einsehbar 3=path. Befund	[ ] 21	[ ] 53
RHINOMANOMETRIE(mmH_2O) Inspiration/Exspiration		
rechts — 250 ml/sec	[ ][ ] 22 23	[ ][ ] 54 55
rechts — 500 ml/sec	[ ][ ] 24 25	[ ][ ] 56 57
links — 250 ml/sec	[ ][ ] 26 27	[ ][ ] 58 59
links — 500 ml/sec	[ ][ ] 28 29	[ ][ ] 60 61
rechts — 250 ml/sec	[ ][ ] 30 31	[ ][ ] 62 63
rechts — 500 ml/sec	[ ][ ] 32 33	[ ][ ] 64 65
links — 250 ml /sec	[ ][ ] 34 35	[ ][ ] 66 67
links — 500 ml/sec	[ ][ ] 36 37	[ ][ ] 68 69

Bonn, ...
(Datum) (Unterschrift)

2.1.2 Patienten (Experiment-Kollektiv)

Zusätzlich zu diesen 1.000 Patienten (Kartei-Kollektiv) wurden 178 Patienten, die sich in den Jahren 1974/1976 in der HNO-Universitätsklinik Bonn einer Nasenoperation unterzogen hatten und rhinomanometrisch erfaßt worden waren, zu einer Nachuntersuchung gebeten. Dabei wurde Wert bei der Auswahl aus dem gesamten Operationsangebot, auf die Erreichbarkeit der Wohnsitze und die Vollständigkeit der Krankenunterlagen gelegt. Von besonderer Wichtigkeit war zusätzlich eine mindestens 6-wöchige Latenzzeit zwischen Operationstermin und Nachuntersuchung.

Der Zeitabstand Voruntersuchung - Operation lag im Mittel bei 21 Tagen, wobei jedoch 33 Patienten, d.h. 25 %, am OP-Vortag rhinomanometriert wurden.
Von diesen insgesamt 178 einbestellten Patienten kamen 138 (ca. 75 %) von September 1975 bis Februar 1976 zur Untersuchung.

In die Auswertung der Untersuchungsergebnisse wurden jedoch nur 130 Patienten einbezogen. Zwei Patienten benutzten kurz vor der Untersuchung ein abschwellendes Nasenspray, sechs hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Rhinitis, welche eine rhinomanometrische Messung verfälscht hätte.

Dieses 130er Kollektiv diente besonders der Überprüfung der Operationsvalidität bei unterschiedlichen morphologischen, rhinomanometrischen und anamnestischen Vorbefunden.

2.2 Eigene Untersuchungen und Auswertungen

2.2.1 Rhinomanometrie

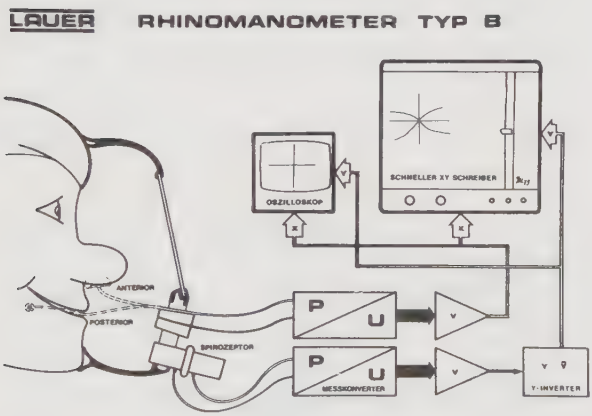
Wegen der bislang hohen Versagerquote bei der posterioren Rhinomanometrie (35,9 % verliefen erfolglos, 12,5 % der Patienten weigerten sich, diese Untersuchung durchführen zu lassen) wurde bei der vorliegenden Auswertung nur die anteriore Rhinomanometrie berücksichtigt. Der Patient atmet hierbei über eine Gesichtsmaske, in der sich ein Pneumotachograph nach Fleisch befindet.

Abb. 2: Rhinomanometer in Funktion (Gerät: Rhinoma IX).

Mit diesem Pneumotachographen werden die Volumenströmung und der Druck am Naseneingang bestimmt. Eine in das kontralaterale, verschlossene Nasenloch eingelegte Drucksonde mißt den Druck in den Choanen. Simultan werden jetzt die

Volumenströmung der Atemluft und der Differenzdruck zwischen Naseneingang und Choane gemessen. Für jede Nasenseite wird über einen Koordinatenschreiber mit hoher Geschwindigkeit ein Druck-Durchfluß-Diagramm gezeichnet. Durch Austauschen der Schläuche an der Fleisch'schen Düse erhält man eine spiegelbildliche Registrierung der rechten und linken Nasenseite.

Abb. 3: Funktionsprinzip eines Rhinomanometers
(Gerät: Lauer Typ B)



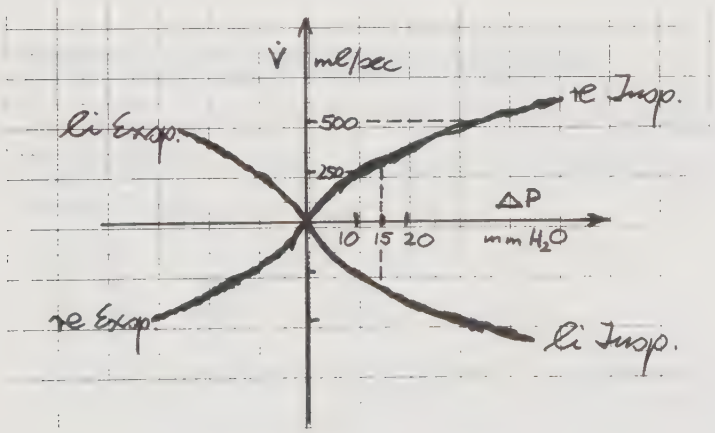
Wichtig dabei ist, daß eine Panoramamaske verwendet wird, die das ganze Gesicht abschließt, ohne die Nase zu verformen und die dem Untersucher über ein Fenster die Kontrolle des Sitzes der Drucksonde und der Atmungsform ermöglicht. Um eine Verformung des Nasenganges oder eine Schleimhautreizung zu verhindern, wird das Nasenloch, in das die Drucksonde eingelegt wird, mit hautfreundlichem Heftpflaster verschlossen. Der Proband muß nun ruhig und gleichmäßig durch die Nase atmen, um den Einfluß der Atemstromstärke auf den Nasenwiderstand möglichst gering zu

halten. Auch ein eventuelles Übergehen zur Mundatmung kann durch das Fenster in der Atemmaske direkt erkannt werden.

2.2.2 Auswertung der Rhinomanometriekurven

Schon aus der Form der Kurve kann durch die spiegelbildliche Registrierung der Druck-Durchfluß-Diagramme auf die Nasenatmung geschlossen werden. Je flacher die Kurven erscheinen, desto größer ist der Nasenwiderstand, desto schlechter die Atmung. Optimal hingegen ist eine weit geöffnete "Zange".

Abb. 4: Beispiel einer Rhinomanometrie-Aufzeichnung
Patient: K.O.
Untersuchung: 18.2.1976



Zur genaueren Beurteilung werden aus den Rhinomanometrie-Kurven für In- und Exspiration seitengetrennt je zwei Wertepaare bestimmt. Die Meßpunkte sind hierbei die Druckdifferenzen in mm H_2O bei den Volumenströmungen 250 ml/sec und 500 ml/sec.

Zusätzlich wird bei der Druckdifferenz von 15 mm H_2O die Gesamtvolumenströmung in ml/sec gemessen, d.h. die Volumenströmung jeder Nasenseite addiert.

Während bei flach verlaufenden Kurven sehr oft die 500 ml/sec-Werte, seltener auch die 250 ml/sec-Druckwerte nicht mehr abgelesen werden können, hat die Δ 15 mm H_2O-Methode den Vorzug, auch bei praktisch asymptotisch verlaufenden Kurven noch verwendbare Werte zu liefern. Um die gleiche Aussagekraft der Flow-Meßmethode bei 15 mm H_2O Druckdifferenz bei gleichzeitiger größerer Praktibilität abzusichern, wurde versucht, dem errechneten Gesamtwiderstand der Druck-Ablesemethode mit den bei 15 mm H_2O ermittelten Widerstandswerten zu korrelieren.

2.2.3 Berechnung des Nasenatmungsgesamtwiderstandes

Nach Büsser-Schibli (1973) gilt, daß sich der Nasenatmungsgesamtwiderstand (x) aus den Teilwiderständen beider Seiten berechnet nach der Formel:

$$x = \frac{2}{\frac{1}{R\ re.} + \frac{1}{R\ li.}}$$

wobei R den jeweiligen bei 500 ml/sec Flow gemessenen Druckwert in mm H_2O bezeichnet. Da jedoch in einem großen Prozentsatz der Fälle (d.h. bei sehr schlechter Nasenatmung) der dem 250 ml/sec bzw. 500 ml/sec Flow-Wert zugeordnete Druckwert nicht abgelesen werden konnte, wurde nach einem anderen Verfahren gesucht, den Druckwert bei 500 ml/sec Durchfluß zu ermitteln (vgl. S. 32/33).

2.2.3.1 Berechnung des 500 ml/sec entsprechenden Druckwertes durch Quotientenbildung

Durch Quotientenbildung der jeweiligen den 500 ml/sec entsprechenden Druckwerte durch die 250 ml/sec Druckwerte konnte ein befriedigender Faktor für Inspiration, Exspiration sowie für die rechte und linke Seite gefunden werden. Danach wäre es möglich gewesen, aus den abgelesenen 250er Werten rechnerisch auf die 500er Werte zu schließen.

Die einzelnen Faktoren hatten jedoch nur eine relativ schwache Korrelation, so daß die Methode - um eine exakte statistische Auswertung zu erhalten - wieder verlassen werden mußte.

2.2.3.2 Ergänzung der 500er Werte im 1.000er Kollektiv

Hierbei konnten wegen der großen Stichprobe den 250er Werten entsprechende Intervalle gebildet werden nach dem Schema:

Rhinomanometrische Druckdifferenz (mm H_2O) bei

Inspiration rechts	250 ml/sec Flow	500 ml/sec Flow
	5	21
	5	25
	5	30
	5	24
	5	nicht ablesbar
	5	32
	5	nicht ablesbar
	5	28
	5	31
	5	31

Die Ergebnisse wurden für die spätere Computer-Auswertung nun aufgeteilt in 50 % gute (d.h. niedrige) und 50 % schlechte (d.h. hohe) Werte. Die zu ergänzenden Druckwerte bei 500 ml/sec lassen jedoch recht hohe Beträge erwarten, so daß bei obigem Beispiel als 2. Wert 31 ergänzt wurde.

Es konnte insgesamt für folgenden Wertebereich der 2. Wert ergänzt werden:

Inspiration rechts	4	-	27	(Messung bei 250 ml/sec)
Inspiration links	6	-	19	
Inspiration rechts	7	-	19	
Inspiration links	7	-	21	

Nicht möglich war es, mit dieser Methode zu arbeiten in den Fällen, in denen beide Werte fehlten bzw. keine oder nur ganz wenige 500 ml/sec-Werte zur Verfügung standen. Das Ergänzungsverfahren erwies sich also nur in dem großen Kollektiv (1.000 Fälle) als praktikabel, zumal hier in vielen Fällen Kurvenauswertungen benutzt werden mußten, die Original-Rhinomanometrien jedoch nicht mehr vorhanden waren.

2.2.3.3 Berechnung des 500 ml/sec Flow entsprechenden Druckwertes durch Extrapolation

Hierzu wurde ein besonderes Fortran-Programm entwickelt: "RHI 500" und bei jeder zu untersuchenden Manometriekurve, d.h. Inspiration und Exspiration rechts und links, je 3 Wertepaare abgelesen ($x_1 - y_1$ / $x_2 - y_2$ / $x_3 - y_3$), die möglichst weit auseinanderliegen sollten, um die jeweilige Kurve adäquat zu beschreiben. Zusätzlich war der Nullpunkt gegeben, durch den per definitionem jedes Rhinomanogramm verläuft.

2.2.4 Planung des Rechnerprogramms

Bei der großen Anzahl der ermittelten Daten und bei der Komplexität der Fragestellungen erschien eine Auswertung über die Elektronische Datenverarbeitung (EDV) sinnvoll. Dazu wurden die numerischen Daten aus den computergerecht codierten Fragebögen zunächst auf Lochkartenträger gestanzt. Lochkarten (LK) sind maschinenorientierte Datenträger und wurden 1886 durch Hermann Hollerith entwickelt. Jede Lochkarte ist in der Aufnahme begrenzt, hat nur bis 80 Zeichen. Aus diesem Grund benötigten wir pro Patient zwei Lochkarten: Folgekarte 1 mit 38 anamnestischen Items, Folgekarte 2 mit 69 objektiven Untersuchungsdaten.

Bei einem Kartei-Kollektiv von 1.000 Patienten und einer Experiment-Gruppe von 130 Patienten mußten insgesamt zum Erstellen der Computer-Datenbank 2.260 Lochkarten gestanzt und auf Richtigkeit überprüft werden. Jede Variable mußte dabei vollständig auf einer einzigen Karte enthalten sein, die gleiche Feldbreite haben und vom gleichen Typ sein. Die Daten werden fallweise nacheinander aufgeführt, jeder Fall der Datei bzw. Unterdatei erhielt dabei eine eindeutige Identifikationsnummer.

Bei der vorliegenden umfangreichen Datei wurde auf die Möglichkeit der sekundären Datenspeicherung auf Magnetband und Magnetplatte zurückgegriffen, beides Träger für große Datenbestände.

Vom Rechenzentrum der Universität Bonn wurde die Jobnummer UMC 500 zugewiesen, Rechenanlage war die IBM 370. Bei der gegebenen Problemstellung erschien es sinnvoll, das Statistical Package for Social Sciences (SPSS) zu benutzen. Dieses ursprünglich von Soziologen konzipierte Programmpaket SPSS ist ein integriertes System zur Analyse sozialwissenschaftlicher und medizinischer Daten. Das SPSS-System zeichnet sich besonders durch Einheitlichkeit, hohe Flexibilität und durch eine relativ einfach zu handhabende Steuersprache aus. Dadurch wird eine Vielzahl von Datentransformationen, Datenselektionen und Datenmanipulationen ermöglicht. Im Programm ist eine Fehlerdiagnostik impliziert. Dabei wird in der Regel unmittelbar nach der Stelle, bei der der Fehler entdeckt wurde, eine Fehlernummer ausgeschrieben und am Schluß des Ausdrucks unter Bezug auf diese Nummer eine Beschreibung ausgegeben, die jedoch knapp und nicht immer eindeutig verständlich ist.

SPSS-Syntaxfehler führen in der Regel zum Abbruch der Verarbeitung, logische Fehler werden von diesem System nicht entdeckt, ebensowenig unsinnige Anforderungen an Statistikprozeduren.

Datendefinitionskarten beschreiben Aufbau und Inhalt der Daten, Aufgabendefinitionskarten die Verarbeitung der Daten. Dabei muß jeder statistische Verfahrenskomplex durch eine eigene Karte angesprochen werden.

Aus Gründen der Datensicherung wurde auf Informationen wie Namen, Adressen und Geburtsdaten bei der vorliegenden Untersuchung verzichtet.

Eine höhere Programmiersprache zeichnet sich dadurch aus, daß komplexe Problemstellungen mit wenig Programmieraufwand bewältigt werden können.

Für das Extrapolationsverfahren mußte wegen der Komplexität des Programms auf die Computersprache FORTRAN IV zurückgegriffen werden.
FORTRAN = formula translator = Formelübersetzer ist die erste problemorientierte und höhere Programmiersprache für vorwiegend wissenschaftliche und mathematische Aufgaben von numerischen Problemen. Die sehr schlagkräftigen Befehle sind kurz und einfach.

2.2.4.1 Unterprogramm zur Extrapolation der nicht rechtsgekrümmten Kurven

Schwierigkeiten entstanden bei nicht rechtsgekrümmten Kurven, also bei linearen Funktionen. Nach Kern (6) lassen sich die verschiedenen - durch die Strömungsprofile bedingten - Nasenwiderstände als Funktion der laminaren, teilturbulenten bzw. turbulenten Volumenströme auffassen.

Formelmäßig drückt sich dies wie folgt aus:

$Rn = P/V$ (laminarer Flow)

$Rn = P/V^{1,75}$ (teilturbulenter Flow)

$Rn = P/V^{2}$ (turbulenter Flow),

wobei Rn = Widerstand, P = Druck und V = Volumen sind.

Die linearen Druck-Durchfluß-Funktionen wurden nun in zwei Untergruppen unterteilt:

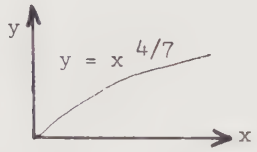
1. Kurven, die bei Werten $>$ 300 ml/sec immer weiter gradlinig verliefen

2. Kurven, die bei einem Wert bis zu 300 ml/sec gradlinig verliefen.

Physiologischerweise liegt bei der Nasenatmung fast nie eine laminare Strömung vor, sondern spätestens bei höheren Atemstromgeschwindigkeiten oberhalb 300 ml/sec verändert sich die Funktion zunehmend, d.h. der Widerstand steigt schneller als das Durchflußvolumen an (abfallende positive Beschleunigung); (49).

Deshalb wurde postuliert, daß die unter 1) subsumierten Kurven einen weiter bis 500 ml/sec gradlinig ansteigenden Verlauf nehmen, bei den unter 2) fallenden Kurven die laminare Strömung bis zu dem Ablesepunkt 500 ml/sec in eine teilturbulente Strömung übergehen.

2.2.4.2 Mathematischer Hintergrund zu diesem Unterprogramm



Nach Kern wird angenommen:

$y = x^{4/7}$ (Umkehrfunktion von: $y = x^{1,75}$)

Gesucht werden x für a y = 250 ml/sec
b y = 500 ml/sec

1) Es ist $y = x^{4/7}$

$y_3 = x_3^{4/7}$

2) daraus folgt: $\frac{y}{x^{4/7}} = \frac{y_3}{x_3^{4/7}}$

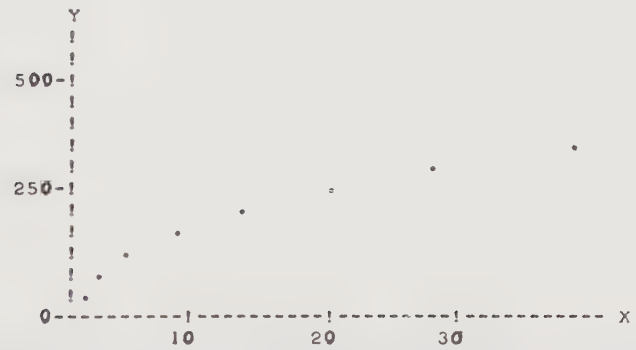
3) daraus folgt: $\frac{y \cdot x_3^{4/7}}{y \cdot x^{4/7}} = \frac{y_3 \cdot x^{4/7}}{y_3} = x^{4/7}$

4) daraus folgt: $x = \left(\frac{y \cdot x^{4/7}}{y_3} \right)^{1,75}$

5) Setzt man nun die entsprechenden Werte für x_3 und y_3 ein und die y-Werte, für die der extrapolierte x-Wert gesucht wird, ergeben sich x_4 und x_5.

Als für die Extrapolation der Druckwerte "missing" wurden jene Kurven angesehen, deren gesamter Verlauf durch den Nullpunkt ging.

MATHEMATISCHER HINTERGRUND ZUM PROGRAMM "RHI500"



DIESE KURVE SIEHT DEN FOLGENDEN GRUNDFUNKTIONEN AEHNLICH :

1) $Y = LN(X)$

2) $Y = X^{1/3}$

3) $Y = X^{1/5}$

4) $Y = X^{1/7}$

DA EIN WERT DER Y-ACHSE BESTIMMT WERDEN SOLL, IST ES ANGEBRACHT DIE UMKEHRFUNKTIONEN ANZUNAEHERN. DIESE SIND :

$$1') \quad Y = A * EXP^{(X * B)} + C$$

$$2') \quad Y = A * (X + B)^{3} + C$$

$$3') \quad Y = A * (X + B)^{5} + C$$

$$4') \quad Y = A * (X + B)^{7} + C$$

SODASS MAN DANN IN DIE FUNKTION FUER X DEN WERT 250 BZW. 500 EINSETZEN UND DEN ZUGEHOERIGEN ABSZISSENABSCHNITT BERECHNEN KANN.

DER EINFACHHEIT HALBER WERDEN JETZT DIE LETZTEN DREI GLEICHUNGEN ZU

$$Y = A * (X + B)^{K} + C \qquad \text{MIT } K = 3, 5, 7$$

ZUSAMMENGEFASST.

ZUR BERECHNUNG DER JEWEILIGEN 3 KOEFFIZIENTEN A, B UND C BENOETIGT MAN 3 GEGEBENE PUNKTE, NAEMLICH :

(0 / 0),

(X1 /Y1) UND

(X2 /Y2).

ZUR EXPONENTIALGLEICHUNG :

$$Y = A * EXP^{(X * B)} + C$$

ES GILT :

$$Y1 = A * EXP^{(X1 * B)} + C \qquad (1)$$

UND $$Y2 = A * EXP^{(X2 * B)} + C \qquad (2)$$

UND $$Y = A * EXP^{(Y * B)} + C \qquad (3)$$

BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN B :

(1)-(3) : $$Y1 = A * (EXP^{(X1 * B)} - 1) \qquad (4)$$

(2)-(3) : $$Y2 = A * (EXP^{(X2 * B)} - 1) \qquad (5)$$

(4)/(5) : $$\frac{Y1}{Y2} = \frac{(EXP^{(X1 * B)} - 1)}{(EXP^{(X2 * B)} - 1)} \qquad (6)$$

DER WERT FUER B IN DIESER TRANSZENDENTEN GLEICHUNG WIRD DURCH INTEVALLSCHACHTELUNG GEFUNDEN. DIES IST MOEGLICH, DA DIE FUNKTION Y1/Y2 = F(B) MONOTON STEIGEND IST.

BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN A :

GLEICHUNG (4) WIRD UMGEFORMT ZU :

$$A = \frac{Y1}{EXP^{(X1 * B)} - 1}$$

BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN C :

GLEICHUNG (3) ERGIBT :

$$C = -A$$

ZUR PARABELLGLEICHNUNG :

$$Y = A * (X + B)^{K} + C$$

ES GILT :

$$Y1 = A * (X1 + B)^{K} + C \qquad (7)$$

$$Y2 = A * (X2 + B)^{K} + C \qquad (8)$$

$$Y = A * (X + B)^{K} + C \qquad (9)$$

ZUR BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN B :

$$(7)-(9): \quad Y1 = A * [(X1 + B)^K - B^K] \qquad (10)$$

$$(8)-(9): \quad Y2 = A * [(X2 + B)^K - B^K] \qquad (11)$$

$$(10)/(11): \quad \frac{Y1}{Y2} = \frac{(X1 + B)^K - B^K}{(X2 + B)^K - B^K} \qquad (12)$$

DER WERT FUER B IN DIESER TRANSZENDENTEN GLEICHUNG WIRD AUCH HIER DURCH INTERVALLSCHACHTELUNG GEFUNDEN. DIES IST MOEGLICH, DA DIE FUNKTION Y1/Y2 = F(B) MONOTON FALLEND IST.

BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN A :

GLEICHUNG (10) WIRD UMGEFORMT ZU :

$$A = \frac{Y1}{(X1 + B)^K - B^K}$$

BERECHNUNG DES KOEFFIZIENTEN C :

GLEICHUNG (9) ERGIBT :

$$C = -A * B^K$$

ES SIND NUN 4 GLEICHUNGEN BERECHNET WORDEN. UM FESTZUSTELLEN WELCHE DER GLEICHUNGEN SICH DER KURVE AM BESTEN ANNAEHERT, VERGLEICHT MAN DEN ZUSAETZLICH GEGEBENEN PUNKT (X3/Y3) MIT DEM AUS JEDER DER EINZELNEN GLEICHUNGEN ERRECHNETEN PUNKT (X'3,Y3). DIE KURVE MIT DER GERINGSTEN DIFFERENZ DIESER PUNKTE WIRD ZUR BERECHNUNG DER WERTE FUER 250 UND 500 BENUTZT.

Anhang: Computerprogramm Extrapolation

```
$JOB            EXTRAPOLATIONEN,KP=29,TIME=(1),PAGES=50
      REAL*4 X4,X5
      CHARACTER*20 FUNTYP(260)
      CHARACTER*7 ZEIT(260)
      DIMENSION M(260),NR(260),VK(130),VNR(130),NK(130),NNR(130),
     2XX1(260,4),YY1(260,4),XX2(260,4),YY2(260,4),XX3(260,4),YY3(260,4),
     3 IVX4(130,4),IVX5(130,4),INX4(260,4),INX5(260,4),
     4 W15(260),VW15(130),NW15(130)
C
C   UNTERPROGRAMME ZUR EXTRAPOLATION DER NICHT RECHTSGEKRUEMMTEN KURVEN
C
      ELIN4(X,Y)=250.*(X/Y)
      ELIN5(X,Y)=500.*(X/Y)
      ENLIN4(X,Y)=(250.*((X3)**(4./7.))/Y3)**1.75
      ENLIN5(X,Y)=(500.*((X3)**(4./7.))/Y3)**1.75
C
C   EINLESEN DER DATEN
C
      DO1I=1,260
      READ (5,100) M(I),NR(I),
     2 XX1(I,1),YY1(I,1),XX2(I,1),YY2(I,1),XX3(I,1),YY3(I,1),
     2 XX1(I,2),YY1(I,2),XX2(I,2),YY2(I,2),XX3(I,2),YY3(I,2),
     2 XX1(I,3),YY1(I,3),XX2(I,3),YY2(I,3),XX3(I,3),YY3(I,3),
     2 XX1(I,4),YY1(I,4),XX2(I,4),YY2(I,4),XX3(I,4),YY3(I,4),W15(I)
  100 FORMAT(I1,I4,1X,25F2.0)
      IF(M(I).EQ.3)ZEIT(I)='VOR  OP'
      IF(M(I).EQ.4)ZEIT(I)='NACH OP'
    1 CONTINUE
      DO4L=1,4
      K1=0
      K2=0
      K3=0
      K4=0
      K5=0
      NFEHL=0
      VALION=0.
C
C   FUER DEN OUTPUT :
C
      IF(2-L)53,52,51
   51 WRITE(6,41)
      GOTO 56
   52 WRITE(6,42)
      GOTO 56
   53 IF(4-L)55,55,54
   54 WRITE(6,44)
      GOTO 56
   55 WRITE(6,45)
   56 CONTINUE
C
C   VORBEREITUNG DER DATEN FUER DAS UNTERPROGRAMM
C
      DO2I=1,260
      X1=XX1(I,L)
      X2=XX2(I,L)
      X3=XX3(I,L)
      Y1=YY1(I,L)*25.
      Y2=YY2(I,L)*25.
      Y3=YY3(I,L)*25.
      K=0
      X4=0.
      X5=0.
C
C   AUFRUF DES UNTERPROGRAMMS
C
      CALL RHI500(X1,X2,X3,Y1,Y2,Y3,X4,X5,K)
```

```
      C
      C    FUER DEN OUTPUT :
      C
   44         IF(K.EQ.0)FUNTYP(I)='    '
   45         IF(K.EQ.1)FUNTYP(I)='LOGARITHMUSFUNKTION'
   46         IF(K.EQ.2)FUNTYP(I)='WURZELFKT. 3. GRADES'
   47         IF(K.EQ.3)FUNTYP(I)='WURZELFKT. 5. GRADES'
   48         IF(K.EQ.4)FUNTYP(I)='WURZELFKT. 7. GRADES'
   49         IF(X4.LT.0)FUNTYP(I)='***** MISSING  *****'
   50         IF(X4.EQ.-3.5)FUNTYP(I)='------ LINEAR ------'
   51         IF(K.EQ.1)K1=K1+1
   52         IF(K.EQ.2)K2=K2+1
   53         IF(K.EQ.3)K3=K3+1
   54         IF(K.EQ.4)K4=K4+1
   55         IF(X4.EQ.-3.5)K5=K5+1
   56         IF(Y1.EQ.250.)X4=X1
   57         IF(Y2.EQ.250.)X4=X2
   58         IF(Y3.EQ.250.)X4=X3
   59         IF(Y1.EQ.500.)X5=X1
   60         IF(Y2.EQ.500.)X5=X2
   61         IF(Y3.EQ.500.)X5=X3
      C
      C    EXTRAPOLATION DER NICHT RECHTSGEKRUEMMTEN KURVEN  (NACH KERN)
      C
   62         IF(X4.EQ.-3.5.AND.Y3.GT.300.)X4=ELIN4(X3,Y3)
   63         IF(X5.EQ.-3.5.AND.Y3.GT.300.)X5=ELIN5(X3,Y3)
   64         IF(X4.EQ.-3.5.AND.Y3.LE.300.)X4=ENLIN4(X3,Y3)
   65         IF(X5.EQ.-3.5.AND.Y3.LE.300.)X5=ENLIN5(X3,Y3)
      C
      C    FUER DEN OUTPUT :
      C
   66         IF(K.NE.0.AND.X4.GT.0)VALIDN=VALIDN+1
   67         IF(X4.LT.0.)NFEHL=NFEHL+1
   68         IX4=X4+0.5
   69         IX5=X5+0.5
   70         YY1(I,L)=YY1(I,L)*25.
   71         YY2(I,L)=YY2(I,L)*25.
   72         YY3(I,L)=YY3(I,L)*25.
   73         PRINT,'    '
   74         WRITE(6,200) ZEIT(I),NR(I),W15(I),XX1(I,L),YY1(I,L),
             2XX2(I,L),YY2(I,L),XX3(I,L),YY3(I,L),IX4,IX5,FUNTYP(I),I
   75       2 CONTINUE
      C
      C    STATISTIK FUER FUNKTIONSTYPEN UND FEHLENDE WERTE :
      C
   76         PK1=(K1*100.)/VALIDN
   77         PK2=(K2*100.)/VALIDN
   78         PK3=(K3*100.)/VALIDN
   79         PK4=(K4*100.)/VALIDN
   80         PK5=(K5*100.)/260.
   81         PNFEHL=(NFEHL*100.)/260.
   82         WRITE(6,201) K1,PK1,K2,PK2,K3,PK3,K4,PK4, K5,PK5,NFEHL,PNFEHL
   83       4 CONTINUE
      C
      C
      C    FORMATE
      C
   84       41 FORMAT('1',T30,'EINGABEDATEN (INSPIRATION RECHTS) :',
             2 T70,'ERGEBNISSE : RHINOMANOWERTE BEI'/
             3 ' MESSZTPKT.',4X,'NR',5X,'W15',5X,'(X1/Y1)',5X,'(X2/Y2)',
             4 5X,'(X3,Y3)',T70,'250 ML/SEC',10X,'500 ML/SEC',T107,
             5'FUNKTIONSTYP',T130,'LFNR')
   85       42 FORMAT('1',T30,'EINGABEDATEN (INSPIRATION LINKS) :',
             2 T70,'ERGEBNISSE : RHINOMANOWERTE BEI'/
             3 ' MESSZTPKT.',4X,'NR',5X,'W15',5X,'(X1/Y1)',5X,'(X2/Y2)',
             4 5X,'(X3,Y3)',T70,'250 ML/SEC',10X,'500 ML/SEC',T107,
```

```
     5'FUNKTIONSTYP',T130,'LFNR')
 86   44 FORMAT('1',T30,'EINGABEDATEN (EXSPIRATION RECHTS) :',
     2 T70,'ERGEBNISSE : RHINOMANOWERTE BEI'/
     3 ' MESSZTPKT.',4X,'NR',5X,'W15',5X,'(X1/Y1)',5X,'(X2/Y2)',
     4 5X,'(X3,Y3)',T70,'250 ML/SEC',10X,'500 ML/SEC',T107,
     5'FUNKTIONSTYP',T130,'LFNR')
 87   45 FORMAT('1',T30,'EINGABEDATEN (EXSPIRATION LINKS) :',
     2 T70,'ERGEBNISSE : RHINOMANOWERTE BEI'/
     3 ' MESSZTPKT.',4X,'NR',5X,'W15',5X,'(X1/Y1)',5X,'(X2/Y2)',
     4 5X,'(X3,Y3)',T70,'250 ML/SEC',10X,'500 ML/SEC',T107,
     5'FUNKTIONSTYP',T130,'LFNR')
 88   200 FORMAT(' ',1X,A7,4X,I4,4X,F5.0,4X,3('(',F3.0,'/',F4.0,')',2X),4X,
     2I8,11X,I8,T107,A20,2X,I3)
 89   201 FORMAT('1'//' DIE BERECHNG. ERFOLGTE',T25,I3,'-MAL MIT EINER LOGAR
     2ITHMUSFUNKTION (',F5.2,' %)'/T25,I3,'-MAL MIT EINER WURZELFUNKTION
     2 3. GRADES (',F5.2,' %)'/ T25,I3,'-MAL MIT EINER WURZELFUNKTION 5.
     2 GRADES (', F5.2,' %)'/T25,I3,'-MAL MIT EINER WURZELFUNKTION 7. GR
     2ADES (', F5.2,' %)'//I3,'-MAL LIEGT KEINE RECHTSKRUEMMUNG VOR (',
     5F5.2,' %)'//' ES FEHLEN ',I3,' FAELLE (',F5.2,' %).')
 90        WRITE(6,77)
 91    77 FORMAT('1')
 92        STOP
 93        END
C
C
C
C
C   ES FOLGT EIN UNTERPROGRAMM ZUR ERMITTLUNG DER FEHLENDEN
C   RHINOMANOWERTE BEI 250 ML/SEC BZW.500 ML/SEC AUF GRUND VON
C   DREI MESSPUNKTEN DURCH EXTRAPOLATION.
C
 94        SUBROUTINE RHI500(X1,X2,X3,Y1,Y2,Y3,Y4,X5,A)
 95        DIMENSION A(4),B(4),C(4),APP(4)
C
C   UEBERPRUEFUNG AUF STRENG STEIGENDE MONOTONIE.
C
 96        IF(X2.GE.X1.AND.Y2.LE.Y1)GOTO 100
 97        IF(X3.GE.X2.AND.Y3.LE.Y2)GOTO 100
 98        IF(X3.GE.X1.AND.Y3.LE.Y1)GOTO 100
 99        IF(X1.GE.X2.AND.Y1.LE.Y2)GOTO 100
100        IF(X2.GE.X3.AND.Y2.LE.Y3)GOTO 100
101        IF(X1.GE.X3.AND.Y1.LE.Y3)GOTO 100
102        IF(X1.LE.0.OR.X2.LE.0.OR.X3.LE.0)GOTO 100
103        IF(Y1.LE.0.OR.Y2.LE.0.OR.Y3.LE.0)GOTO 100
C
C   (X1/Y1) MUSS GROESSERE KOORDINATEN HABEN ALS (X2/Y2).
C
104        IF(Y1.GT.Y2)GOTO 101
105        Y4=Y1
106        Y1=Y2
107        Y2=Y4
108        Y4=X1
109        X1=X2
110        X2=Y4
C
C   UEBERPRUEFUNG AUF RECHTSKRUEMMUNG.
C
111        IF((X1/X2).LE.(Y1/Y2))GOTO 119
112        IF(X3.LT.X1.AND.(X1/X3).LE.(Y1/Y3))GOTO 119
113        IF(X3.GT.X1.AND.(X3/X1).LE.(Y3/Y1))GOTO 119
114        IF(X3.GT.X2.AND.(X3/X2).LE.(Y3/Y2))GOTO 119
115        IF(X3.LT.X2.AND.(X2/X3).LE.(Y2/Y3))GOTO 119
C
C   BERECHNUNG DER ERSTEN AEUSSEREN GRENZEN DER
C   INTERVALLSCHACHTELUNG FUER EXP().
```

```
      C
  116   101 CONST=X1/X2
  117       CMAX=1/Y1
  118   104 WKORR=EXP(CMAX*Y1)
  119       IF(WKORR.GE.1.E30)GOTO 102
  120       WMAX=(EXP(CMAX*Y1)-1)/(EXP(CMAX*Y2)-1)
  121       IF(WMAX.GT.CONST)GOTO 103
  122       CMAX=CMAX+0.01023
  123       GOTO 104
  124   103 CMIN=1/Y1
  125   106 WKORR=EXP(CMIN*Y1)
  126       IF(WKORR.LE.1.E-30)GOTO 102
  127       WMIN=(EXP(CMIN*Y1)-1)/(EXP(CMIN*Y2)-1)
  128       IF(WMIN.LT.CONST)GOTO 105
  129       CMIN=CMIN-0.01013
  130       GOTO 106
      C
      C   INTERVALLSCHACHTELUNG ZUM AUFFINDEN DES WERTES B
      C   IN  X=A*(EXP(B*Y))+C.
      C
  131   105 CMIT=CMAX/2+CMIN/2
  132       WMAX=(EXP(CMAX*Y1)-1)/(EXP(CMAX*Y2)-1)
  133       WMIT=(EXP(CMIT*Y1)-1)/(EXP(CMIT*Y2)-1)
  134       WMIN=(EXP(CMIN*Y1)-1)/(EXP(CMIN*Y2)-1)
  135       DIFF=ABS(WMIT-CONST)
  136       IF(DIFF.LT.0.001)GOTO 107
  137       IF(CONST.LT.WMIT)CMAX=CMIT
  138       IF(CONST.GE.WMIT)CMIN=CMIT
  139       GOTO 105
  140   107 B(1)=CMIT
  141       A(1)=X2/(EXP(B(1)*Y2)-1)
  142       C(1)=-A(1)
  143       APP(1)=ABS(X3-(A(1)*EXP(B(1)*Y3)+C(1)))
      C
      C   BERECHNUNG DER ERSTEN AEUSSEREN GRENZEN DER INTERVALLSCHACHTELUNG
      C   FUER X=Y**K
      C
  144       CONST=X1/X2
  145       I=2
  146       DO112K=3,7,2
  147       CMIN=0.
  148   109 WKOR1=(Y1+CMIN)**K
  149       WKOR2=(CMIN**K)
  150       IF(WKOR1.GE.1.E30.OR.WKOR2.GE.1.E30)GOTO 102
  151       WMIN=((Y1+CMIN)**K-CMIN**K)/((Y2+CMIN)**K-CMIN**K)
  152       IF(WMIN.LT.CONST)GOTO 108
  153       CMIN=CMIN+10.
  154       GOTO 109
  155   108 CMAX=0.
  156       WMAX=((Y1+CMAX)**K-WMAX**K)/((Y2+CMAX)**K-CMAX**K)
  157       IF(WMAX.GE.CONST)GOTO 110
  158       APP(I)=1.E30
  159       GOTO 112
      C
      C   INTERVALLSCHACHTELUNG ZUM AUFFINDEN DES WERTES B
      C   IN  X=A*(X+B)**K+C.
      C
  160   110 CMIT=CMAX/2+CMIN/2
  161       WMAX=((Y1+CMAX)**K-CMAX**K)/((Y2+CMAX)**K-CMAX**K)
  162       WMIT=((Y1+CMIT)**K-CMIT**K)/((Y2+CMIT)**K-CMIT**K)
  163       WMIN=((Y1+CMIN)**K-CMIN**K)/((Y2+CMIN)**K-CMIN**K)
  164       DIFF=ABS(WMIT-CONST)
  165       IF(DIFF.LT.0.001)GOTO 111
  166       IF(CONST.LT.WMIT)CMAX=CMIT
  167       IF(CONST.GE.WMIT)CMIN=CMIT
  168       GOTO 110
```

2.2.5 Normgruppenkollektiv der Nasenatmung

Da die Rhinomanogramme aus einem Patientengut stammen, die wegen Beschwerden im HNO-Bereich die Klinik aufgesucht hatten, handelte es sich bei der Untersuchung nicht um eine Zufallsstichprobe. Bei der statistischen Überprüfung der Daten ließ sich ebenso keine Normalverteilung finden. Es wurde nun versucht, 96 Patienten aus dem 1.000er-Kollektiv, die wegen Ohrenbeschwerden kontrollrhinomanometriert worden waren, den Patienten mit Nasenaffektionen gegenüberzustellen. Dies erbrachte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven, was sich auch aus dem engen Zusammenhang zwischen Hörfunktion und Nasengang- und Tubenbeschaffenheit erklären läßt.

Zur Selektion eines Normkollektivs wurden nun Patienten der zusammengefaßten Kartei und Experiment-Gruppe ausgewählt, die folgende Kriterien erfüllen sollten:

1) kein Trauma als auslösender Faktor
2) keine Septumdeviation
3) keine massive Leistenbildung
4) keine Perforation des Septums
5) keine massive Subluxation
6) keine Schiefnase
7) keine massive ein- oder beidseitige Muschelhypertrophie
8) keine Polypenbildung
9) keine Schleimhautveränderungen
10) kein pathologischer postrhinoskopischer Befund

Es fanden sich jedoch nur 9 Patienten, die alle diese Bedingungen erfüllten; legt man die Gesamtzahl von 1. 130Fällen

zugrunde, so ergibt ein Vergleich zwischen beiden Gruppen kein statistisch vertretbares Ergebnis.

2.2.5.1 Quartilbildung

Um trotzdem einen Bewertungsmaßstab für die Validität der Naseneingriffe zu erhalten, wurde auf das Verfahren der Quartilbildung zurückgegriffen. Dabei werden die zur Verfügung stehenden Meßwerte folgendermaßen aufgeteilt:
Die untersten 25 % bilden das 1. Quartil, die zweiten 25 % das 2. Quartil, die dritten 25 % das 3. Quartil und die letzten 25 % das 4. Quartil.
Zugrundegelegt waren die Δ15 mm H_2O-Werte, die nur in äußerst seltenen Fällen nicht ablesbar waren. Zur Klassifizierung wurden die postoperativen Werte (NW 15) herangezogen, da diese dem Normalbefund näherkamen.
Da die Meßwerte in Intervalle eingeteilt waren, wurden die Quartilsgrenzen anhand entsprechender Formeln errechnet.
Sie lautet für das 3. Quartil

$$x_{0,75} = \tilde{x}_{j-1} + \frac{n \cdot 0,75 - S\ (\tilde{x}\text{-}j)}{h\ (xj)} \cdot \Delta\ (xj)$$

und ergibt die obere Grenze dieser Gruppe.

Zeichenerklärung:

$\tilde{x}_j - 1$ = untere Grenzen des Intervalls mit $x_{0,75}$

$S(\tilde{x}-j)$ = aufsummierte, absolute Häufigkeiten bis zur unteren Grenze des Intervalls mit $x_{0,75}$

$h(xj)$ = absolute Häufigkeit innerhalb eines Intervalls

(xj) = Größe des Intervalls

$$x_{0,75} = 600 + \frac{0,75 \cdot 130 - 83}{15} \cdot 25 = \underline{\underline{625}}$$

Hieraus folgt, daß vom Median-Wert NW 15 $x_{0,5} = 555$ (oberster Wert des 2. Quartils) das 3. Quartil sich bis zum Wert 625 (Maßeinheit ml/sec) erstreckt.

Quartileinteilung:

		Atmungsbewertung:
0 - 440	1. Quartil	- sehr schlecht
441 - 555	2. Quartil	- mäßig
556 - 625	3. Quartil	- gut
626 - 950	4. Quartil	- optimal

2.2.6 Operationsbeurteilung:

Zur schlüssigen Bewertung des chirurgischen Naseneingriffs wurden nun die ersten beiden Quartile, also die unteren 50 %, als Kriterium "schlechte Nasenatmung", die Quartile 3 und 4, also die oberen 50 %, als "gute Nasenatmung" zusammengefaßt.

Durch ein spezielles Computerprogramm, das ein weiteres Aufgliedern der Kollektive erforderte, gelang es, Untergruppen zu bilden nach dem Schema

1) präoperativ schlecht / postoperativ schlecht
2) präoperativ schlecht / postoperativ gut
3) präoperativ gut / postoperativ gut
4) präoperativ gut / postoperativ schlecht

Die wichtigsten Untergruppen 2) und 4) sind im Anhang aufgeführt und werden nach anamnestischen, morphologischen und operationstechnischen Gesichtspunkten in der Diskussion besonders berücksichtigt (vgl. S. 161).

2.2.6.1 Synopsis der Untergruppen

Auffallend bei der Beurteilung der OP-Validität waren folgende Untersuchungsresultate der Untergruppen:

1) Hinsichtlich des Alters wurde deutlich, daß die erfolgreicheren Operationen bei älteren Patienten durchgeführt worden waren.

   Im einzelnen:

   vorher und nachher schlecht: Median 24,5 Jahre
   vorher gut, nachher schlecht: Median 25,5 Jahre
   vorher und nachher gut: Median 30,5 Jahre
   vorher schlecht, nachher gut: Median 30,5 Jahre

2) Bei den postoperativ guten Befunden waren weit weniger Traumata in der Anamnese als bei den anderen Untergruppen des Experiment-Kollektivs.

3) Unterschiede der Erkrankungsdauer schienen sich nicht auf das Operationsergebnis auszuwirken.

   Die Ergebnisse:

   a) Kollektiv vorher gut/nachher schlecht ca. 50 % < 2 Jahre
   b) Kollektiv vorher und nachher schlecht ca. 50 % < 2 Jahre
   c) Kollektiv vorher und nachher gut ca. 27 % < 2 Jahre
   d) Kollektiv vorher schlecht/nachher gut ca. 63 % < 2 Jahre

4) Bei der subjektiven Beurteilung des OP-Erfolges gaben 30 % der Patienten des Kollektivs "postoperativ schlecht" eine Behinderung an, während bei den "postoperativ guten" Patienten nur 18 % über weitere Beschwerden klagten. Allerdings war die Antwort "keine Beschwerden nach dem Eingriff" in allen Untergruppen am häufigsten gewählt.

5) Die Septumdeviation als objektives Kriterium zur Kontrolle eines chirurgischen Eingriffs spielte bei der Untersuchung des 130 Patienten-Kollektivs sowohl als Vorbefund als auch als rhinoskopisches Faktum post operationem eine wichtige Rolle.

   a) Untergruppe "vorher und nachher gut":
      Vorbefund: 68 % leichte, 31 % massive SD
      Nachbefund: 27 % leichte, 73 % keine SD

   b) Untergruppe "vorher schlecht/nachher gut":
      Vorbefund: 7,7 % keine, 38 % leichte, 53 % massive SD
      Nachbefund: 71,8 % keine, 23 % leichte, 5,1 % massive SD

6) Der Parameter "Schiefnase" war bei den postoperativ als "gut" rhinomanometrierten Patienten mit 3 % vertreten, während unter dem postoperativ schlechten Kollektiv mehr als dreimal so viele Schiefnasenpatienten waren.

7) Die Muschelhypertrophien waren bei den postoperativ guten Befunden mit 30 % vertreten, während bei den schlechten Rhinomanogrammen post operationem 53 % Hypertrophien vorlagen.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                          10/26/78        PAGE    4

FILE    HNOMED    (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE    EXPE

- - - - - - - - - - - - - - - - - - -  D E S C R I P T I O N   O F   S U B P O P U L A T I O N S  - - - - - - - - - -
CRITERION VARIABLE    NW15
    BROKEN DOWN BY    KOLL1
                BY    KOLL2
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

FOR ENTIRE POPULATION
SUM         71200.000
MEAN          547.692
STD DEV       143.949
VARIANCE    20721.377
N            (   130)


VARIABLE    KOLL1          VARIABLE    KOLL2

CODE              1.       CODE              1.

SUM         48425.000      SUM         22075.000
MEAN          526.359      MEAN          424.519
STD DEV       145.555      STD DEV       100.305
VARIANCE    21186.320      VARIANCE    10061.039
N            (    92)      N            (    52)

                           CODE              2.

                           SUM         26350.000
                           MEAN          658.750
                           STD DEV        66.879
                           VARIANCE     4472.756
                           N            (    40)

CODE              2.       CODE              1.

SUM         22775.000      SUM          7800.000
MEAN          599.342      MEAN          487.500
STD DEV       127.540      STD DEV        70.119
VARIANCE    16266.447      VARIANCE     4916.667
N            (    38)      N            (    16)

                           CODE              2.

                           SUM         14975.000
                           MEAN          680.682
                           STD DEV        93.201
                           VARIANCE     8686.418
                           N            (    22)

  TOTAL CASES =      130
```

2.3 Statistische Auswertung

Da über die Verteilung der gemessenen Merkmale in der Gesamtpopulation keine Aussagen gemacht werden können, die zur Verfügung stehende Stichprobe keine Zufallsstichprobe und nicht normalverteilt ist, wurden zur statistischen Auswertung der erhaltenen Daten nonparametrische Prüfverfahren benutzt. Folgende Verfahren wurden verwendet:

I.: Spearman-Rang-Korrelation

Mit diesem Verfahren werden Aussagen gemacht über Art und Stärke des Zusammenhangs zweier miteinander verglichener Datenreihen. Eine notwendige Bedingung dafür ist, daß die Daten in eine Rangordnung gebracht werden können. Der errechnete Korrelationskoeffizient liegt immer zwischen 0 und $\pm$ 1, wobei 0 bedeutet: es besteht überhaupt kein Zusammenhang zwischen Datenreihen; +1 bedeutet: je höher die Werte der ersten Datenreihe sind, desto höher sind auch die Werte der zweiten Datenreihe; und -1 bedeutet: je höher die Werte der ersten Datenreihe sind, desto niedriger sind die der zweiten oder umgekehrt. Der Korrelationskoeffizient wird im allgemeinen auf seine Signifikanz geprüft, d.h. es wird festgestellt, ob der erhaltene Zusammenhang mit einer festgesetzten Irrtumswahrscheinlichkeit überzufällig ist.

II.: Chi-Quadrat-Test

Der Chi-Quadrat-Test kann angewendet werden, wenn Daten nach zwei (oder mehreren) diskreten Kategorien klassifiziert und

als Häufigkeiten behandelt werden können. Wie bei allen statistischen Prüfverfahren werden eine Null- und eine Alternativhypothese aufgestellt. Beim χ^2-Test besagt die zu prüfende Nullhypothese, daß der Anteil der Daten einer bestimmten Kategorie für alle zu vergleichenden Gruppen gleich ist. Auf der Basis der Nullhypothese berechnen sich die erwarteten Häufigkeiten als Anteil der Häufigkeiten in den Kategorien an der Gesamthäufigkeit der kombinierten Gruppen. Die Nullhypothese wird dadurch geprüft, daß die beobachteten Häufigkeiten daraufhin untersucht werden, ob sie sich signifikant von den erwarteten Häufigkeiten unterscheiden. Dies geschieht, indem man die berechnete Prüfgröße χ^2 mit einer Tabelle der kritischen ^{2}-Werte vergleicht. Entspricht χ^2 einer Signifikanz von $\leq 0{,}05$, wird die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von ≤ 5 % verworfen zugunsten der Alternativhypothese.

III.: Median-Test

Um einen Median-Test durchzuführen, werden ordinalskalierte Daten auf Nominalskalenniveau gebracht, d.h. sie werden dichotomisiert. Als Unterscheidungskriterium dient dabei der gemeinsame Median beider zusammengenommener Gruppen (z.B. RMM-Werten von Männern und Frauen). Man erhält eine 4-Felder-Tafel und prüft mit Hilfe des χ^2-Tests.
Der Median ist der Wert einer Stichprobe, bei dem 50 % der Stichprobe darüber und 50 % darunter liegen.

IV.: Mann-Whitney-U-Test

Dieser Test gilt als der stärkste nonparametrische Test. Die Daten zweier unabhängiger Meßreihen werden in Rangplätze verwandelt, wobei der Zuordnung der Rangplätze die beiden Stichproben wie eine einzige behandelt werden. Anschließend werden die Rangplätze nach Meßreihen getrennt summiert. Mit Hilfe des Umfanges der beiden Meßreihen und der beiden Rangsummen werden zwei äquivalente U-Werte berechnet, die normalverteilt sind und daher nach Transformation in z-Werte mit der Standardnormalverteilung verglichen werden können. Die z-Werte müssen mindestens auf dem 0,05 Niveau signifikant sein, um die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\leq$ 5 % zugunsten Alternativhypothese zu verwerfen.

Der Median- und der Mann-Whitney-U-Test dienen dazu, Maße der ventralen Tendenz (z.B. den Median) zweier Verteilungen, und damit die Verteilungen selbst, auf ihre signifikante Unterscheidung hin zu prüfen.

3.0 Resultate

Bei der Auswertung des Kartei-(Kontroll-) bzw. des OP-Kollektivs ergaben sich bei den beiden Populationen folgende Charakteristika:

3.1 Patienten (Kartei-Kollektiv / 1.000 Patienten)

Alter

Das Alter der Patienten lag zwischen 7 und 87 Jahren. Nur 19 Patienten waren jedoch unter 14 Jahren alt. Der Median lag bei 31,9 Jahren, das arithmetische Mittel bei 34,9 Jahren.

Geschlecht

611 Patienten waren Männer (61,1 %), 387 waren Frauen (38,7 %). Zwei Personen konnten aus karteitechnischen Gründen nicht zugeordnet werden.

Art der Operation

Insgesamt ließen sich 343 (34,3 %) der rhinomanometrierten Patienten im HNO-Bereich nach der Untersuchung operieren; davon waren 168 (49 %) Septumplastiken nach Cottle, 36 (10,5 %) Septumresektionen nach Killian und 25 (7,3 %) Rhinoplastiken.
Bei 114 Patienten (33,2 %) wurde ein anderer Eingriff im HNO-Bereich durchgeführt.

Zusätzliche Operationen

Zusätzliche Eingriffe wurden bei 85 Patienten veranlaßt. Muschelkappungen lagen davon mit 29 Fällen (34,1 %) an erster Stelle, gefolgt von Tonsillektomien und Siebbeinrevisionen mit jeweils 8 Personen (9,4 %). Knorpelkorrekturen und Kieferhöhlenoperationen machten zusammen 17 Fälle (20,2 %)aus. Andere zusätzliche chirurgische Eingriffe im HNO-Bereich ließen 23 Patienten (27,1 %) vornehmen.

Narkosetechnik

Lokalanästhesie und Intubationsnarkose hielten sich mit 53,4 % bzw. 46,6 % in etwa die Waage.

Post. Rhinomanometrie

Diese spezielle Untersuchungsmethode mußte bei dem Kartei-Kollektiv vernachlässigt werden, da sie bei insgesamt nur 6 Patienten (0,6 %) durchgeführt wurde.

Anamnestische Daten

Trauma

An ein die Beschwerden auslösendes Trauma konnten sich 249 Patienten (24,9 %) erinnern, während 509 (50,9 %) Patienten ein solches verneinten. 230 Patienten (23,0 %) wußten keine Antwort, bei 12 Fällen fehlte eine Angabe.

Dauer der Erkrankung

Als mehr als 2 Jahre dauernd gaben 362 Patienten (36,2 %) das Beschwerdebild an, keine Zeitangaben machten 136 Patienten (13,6 %).
Nur bei 11,6 % der Untersuchten bestanden die Klagen nur bis zu einem Monat.

Rhinoskopische Befunde

Veränderungen des äußeren Gerüsts

Septumdeviation

Bei 340 Patienten (34 %) war keine Deviatio festzustellen; die anderen Auswertungsergebnisse erbrachten:

Septumdeviation nach links in 31,7 % der Fälle
(massiv 21,5 %, leicht 10,2 %)

Septumdeviation nach rechts in 34,3 % der Fälle
(massiv 20,6 %, leicht 13,7 %)

Muschelhypertrophien

Der Prozentsatz der Muschelhypertrophien lag bei den rhinoskopischen Untersuchungen über denen der anderen Septumveränderungen. Besonders zahlreich waren die einseitig massiven Befunde (5,5 % massiv rechts; 6,5 % massiv links), während bei beidseitiger Muschelhypertrophie die leichten Schwellungen mit 16,2 % des Gesamt-Kartei-Kollektivs vor den massiven mit 10,7 % lagen.

Polypen

Bei 18 Patienten (1,8 %) wurden einseitige Polypen festgestellt (11 Patienten = 1,1 % einseitig rechts, 7 Patienten einseitig links), während der Anteil der beidseitigen Polyposis mit 62 Fällen (6,2 %) des Gesamt-Kartei-Kollektivs relativ hoch lag.

Schleimhautveränderungen

Livide Schleimhautveränderungen wurden bei 81 Fällen (8,1 %), borkige mit 23 Fällen (2,3 %) und atrophische mit 16 Fällen (1,6 %) registriert. Schleimhautläsionen wurden nur bei 7 Patienten (0,7 %) beobachtet.

Postrhinoskopischer Befund

Postrhinoskopisch frei waren 863 Patienten (86,3 %), bei 71 (7,1 %) ergab sich ein pathologischer Befund, während bei 65 Patienten (6,5 %) keine Befunderhebung möglich war bzw. die Patienten diese Untersuchungsmethode ablehnten.

Leistenbildung

Rhinoskopisch fand man bei 184 Patienten (18,4 %) eine leichte, bei ebenfalls 184 Patienten eine schwere Leistenbildung.

Septumperforation

Nur bei insgesamt 31 Patienten (3,1 %) zeigte sich eine Septumperforation, davon waren 16 (1,6 %) groß, d.h. über cm im Durchmesser.

Subluxation

Bei 123 Patienten des Kartei-Patienten-Kollektivs (12,3 %) konnte eine Subluxation beobachtet werden, ohne daß eine Seitenpräferenz vorlag (29 links massiv, 39 links leicht, 26 rechts massiv, 29 rechts leicht).

Septumveränderungen

Bei den übrigen Septumveränderungen wurde der Septumsporn mit 56 Fällen (5,6 %) am häufigsten registriert, gefolgt von Synechien (13 Fälle = 1,3 %) und Septumspan (12 Fälle = 1,2%).

Schiefnase

Schiefnasen kamen bei 10,8 % der Fälle vor, jeweils 5,4 % nach rechts bzw. links. Eine Seitenpräferenz gab es also nicht.

3.2 Patienten (Experiment-Kollektiv / 130 Patienten)

Alter

Das Alter der Patienten lag zwischen 8 und 66 Jahren, wobei jedoch nur 5 Patienten unter 14 Jahren alt waren. Der arithmetische Mittelwert lag bei 30,7 Jahren, der Median bei 28,3 Jahren. In der Altersgruppe bis zu 20 Jahren waren 22,3 %, von 21 bis zu 30 Jahren 36,2 %, von 31 bis zu 40 Jahren 20 %, über 40 Jahre 21,5 % der Patienten vertreten.

Geschlecht

91 der untersuchten Personen, d.h. 70 %, waren männlichen, 39 (30 %) weiblichen Geschlechts.

Art der Operation

102 von 130 Operierten Patienten wurden nach Cottle, 19 nach Killian versorgt. Bei 8 Patienten war eine Rhinoplastik, bei einem Patienten eine andere Nasenoperation durchgeführt worden.

Zusätzliche Operationen

Bei 63,8 % der Fälle 83 Patienten) war eine zusätzliche Operation ausgeführt worden. Von diesen stellte dabei die Muschelkappung mit 42,9 % (36 Fälle) die größte Gruppe. Knorpelkorrekturen wurden bei 16,7 % durchgeführt, Kieferhöhlenoperationen in 15,5 %, Kieferhöhlenfenster in 13,1 % der Fälle ausgeführt, wobei in beiden Fällen die rechte Seite mit 9,5 bzw. 10,7 % deutlich häufiger operiert wurde. Tonsillektomien und Siebbeinrevisionen waren mit 3,6 bzw. 2,4 % sehr selten. Andere Operationen im HNO-Bereich sind insgesamt fünfmal zusätzlich zur Nasenkorrektur ausgeführt worden.

Narkosetechnik

84 Patienten (64,6 %) ließen sich in Lokalanästhesie, 35,4 % in Vollnarkose operieren.

Posteriore Rhinomanometrie

Die posteriore Rhinomanometrie, die wegen der fehlenden Vorbefunde in dieser Untersuchung keine Rolle spielt, gelang bei der Kontrolle in 51,6 %, hatte bei 35,9 % keinen Erfolg. 12,5 % der Patienten weigerten sich, diese Untersuchung durchführen zu lassen.

Anamnestische Daten

Trauma

Eine äußere Nasenverletzung war 44 Patienten (33,8 %) bewußt. Keine Antwort konnten 35 Patienten (26,9 %) geben, während bei 51 Patienten (d.h. 39,2 %) kein Trauma bekannt war.

Dauer der Erkrankung

Keine Antwort auf diese Frage konnten 24 Patienten (18,5 %) geben. Bei dem weitaus größten Patientenkreis (52 Patienten = 40,0 %) bestand die Nasenatmungsbehinderung länger als 2 Jahre. Ein bis 2 Jahre lebten 18,5 % (24 Patienten) mit diesem Beschwerdebild. Bei lediglich 3 Patienten bestand die Nasenatmungsbehinderung nur bis zu einem Monat.

Klagen

Mehrfachantworten waren sowohl vor (VAR 2 und VAR 3) als auch nach der Operation möglich (VAR 14 bis VAR 16).

Klagen vor Operation

Insgesamt gab es unter dieser Rubrik 236 Antworten, zwei Patienten (von 130) gaben keine Beschwerden an, d.h. auf die restlichen 128 Patienten verteilten sich 236 Antworten. (1,85 Antworten pro Patient). Im Schnitt gab es also jeweils 2 Klagen pro Patient. Davon entfielen 73 Antworten (57 % der Fälle) auf wechsel- bzw. beidseitige Nasenatmungsbehinderung, 32 auf häufigen Schnupfen (25,0 %), 31 auf einseitige

Nasenatmungsbehinderung (24,2 %), 27 auf Kopfschmerz (21,1 %). Über Ohrenleiden klagten 19 Patienten (14,8 %), über Schnarchen, trockenen Mund und häufige Halsschmerzen 18 Patienten (14,1 %), während 15 Patienten (11,7 %) fast ausschließlich über den Mund atmeten (Mundatmung). Jeweils 7 Patienten (5,5 %) litten unter Nasennebenhöhlenentzündungen bzw. Nasenbluten oder Geruchsverminderung.

Klagen nach Operation

Nach der Operation äußerten nur 63 Patienten überhaupt Beschwerden, d.h. rund jeder zweite. Insgesamt gab es 86 Nennungen. Die Verteilung jedoch zeigt den präoperativen Klagen gegenüber keine großen Unterschiede:
Wechsel bzw. beidseitige Nasenatmungsbehinderung 47,6 %, häufiger Schnupfen 30,2 %, einseitige Nasenatmungsbehinderung 22,2 %, Kopfschmerz 19,0 %. Geruchsverminderung gaben 4 Patienten (6,3 %) an, Mundatmung, Schnarchen, Nasennebenhöhlenentzündungen waren mit jeweils 2 Nennungen unbedeutend, Ohrenleiden gab nur ein Patient an.

Einfluß der Therapie

Beschwerdefrei nach der Operation fühlten sich 64 Patienten (49,2 %), postoperativ besser 35 Patienten (26,9 %), zunächst besser, später jedoch wieder schlechter 10 Patienten (7,7 %), weiter behindert lediglich 21 Patienten (16,2 %). Der weitaus größte Teil der Patienten war also subjektiv mit dem Operationserfolg zufrieden (76,1 %).

Septumdeviation vor der Operation

Die Datenauswertung erbrachte hierbei folgende Ergebnisse:

Septumdeviation nach links in 43,4 % der Fälle
(massiv 25,6 %, leicht 17,8 %)

Septumdeviation nach rechts in 49,7 % der Fälle
(massiv 26,4 %, leicht 23,3 %),

keine Deviatio hatten 9 Patienten (6,9 %).

Nach Operation

Septumdeviation nach links zeigten sich in 14,8 % (massiv 4,7 %, leicht 10,1 %), Septumdeviation nach rechts in 18,6 % der Fälle (massiv 2,3 %, leicht 16,3 %). Keine Deviatio hatten zwei Drittel der Patienten, d.h. 66,7 %.

Leistenbildung vor und nach der Operation

In der Untersuchung war die Leistenbildung vor der Operation mit 24,8 % schwerer und 31,8 % leichter Fälle relativ häufig. Keine Leistenbildung hatten lediglich 43,4 % der Patienten. Nach dem operativen Eingriff jedoch änderte sich das Bild stark. Keine Leistenbildung hatten 89,1 % der Patienten, leichte 10,1 % und schwere nur noch 0,8 % (gegenüber 24,8 % vor der Operation).

Perforation des Septums vor und nach der Operation

In nur 3,1 % aller Fälle lag eine präoperative Septumperforation vor. In 96,9 % war die Nasenscheidewand intakt. Diese Werte änderten sich auch nach der Operation nicht.

Subluxation vor und nach der Operation

Präoperative Subluxation nach links kam bei 21 Patienten (16,3 %), nach rechts bei 10 Patienten (7,8 %) vor. Nach dem Eingriff hatten nur 2,1 % der Patienten eine Subluxation nach links, 0,8 % nach rechts. Der Prozentsatz der Nichtbetroffenen vergrößerte sich von 76 % auf 96,1 % der Fälle.

Septumveränderungen vor und nach der Operation

Keine Septumveränderungen hatten vor dem Naseneingriff 83,7 %, danach 96,9 %. Am deutlichsten nahm die Häufigkeit des Septumsporns ab (von 14,0 % auf 0,8 %), während Span und Synechien insgesamt nur sehr selten auftraten (1,6 % bzw. 0,8 %).

Schiefnase vor und nach der Operation

Auch die präoperativ beobachteten Schiefnasen (nach rechts 7,0 %, nach links 8,5 %) nahmen unter der Therapie deutlich ab (nach rechts 3,9 %, nach links 3,9 %).

Schleimhautveränderungen

Muschelhypertrophie vor und nach der Operation

Über massive ein- bzw. beidseitige Muschelhypertrophie klagten 20,2 % der Patienten, über leichte 12,4 %. Nach dem operativen Eingriff änderte sich das Bild:
Die massiven Muschelhypertrophien blieben mit 21 % relativ konstant, während sich die leichten Hypertrophien auf 19,4 %

erhöhten. Insgesamt ließ sich also eine Zunahme der Muschelschwellungen post operationem feststellen.

Polypen vor und nach der Operation

Bei jeweils 3,1 % der Patienten konnten bei der Voruntersuchung einseitig rechts sowie beidseitig Polypen festgestellt werden. Bei der Nachuntersuchung hingegen fanden sich nur in 2,3 % der Fälle beidseitige Polypen.

Schleimhautveränderungen vor und nach der Operation

Schleimhautveränderungen konnten nur in seltenen Fällen beobachtet werden.

Präoperativ: atrophisch 2,3 %, livide 5,4 %, borkig 1,6 %, Läsion 1,6 %.

Postoperativ: atrophisch 2,3 %, livide 6,2 %, borkig 3,1 %, Läsion 2,3 %.

Die Zahl der Schleimhautveränderungen nahm also durch die Operation nur geringfügig um 3 % von 10,9 % auf 13,9 % zu.

Postrhinoskopischer Befund vor und nach der Operation

Vor Therapiebeginn waren in 70,5 % der Fälle der postrhinoskopische Befund frei, bei nur einem Patienten nicht einsehbar, in 28,7 % pathologisch (d.h. bei ca. einem Viertel der Patienten). Die entsprechenden Werte der Nachuntersuchung: frei 91,5 %, nicht einsehbar 3,1 %, pathologischer Befund 5,4 %.

3.3 Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Kollektiv-Charakteristika

	Kartei-Kollektiv (1.000 Patienten)		Experiment-Kollektiv (130 Patienten)	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Geschlecht:				
männlich	611	61,1	91	70
weiblich	387	38,7	39	30
keine Zuordnung	2	0,2	-	-
Art der Operation				
OP-Patienten	343	34,3 ≙100	130	100
Septumplastik nach Cottle	168	49	102	78,5
Septumresektion nach Killian	36	10,5	19	14,5
Rhinoplastik	25	7,3	8	6,2
anderer Eingriff	114	33,2	1	0,8
Narkosetechnik				
Lokalanästhesie	183	53,4	84	64,6
Intubationsnarkose	160	46,6	46	35,4
Trauma in Anamnese				
ja	249	24,9	44	33,8
nein	509	50,9	51	39,2
keine Antwort	230	23	35	27,0
fehlende Angabe	12	0,1	-	-
Erkrankungsdauer				
2 Jahre	362	36,2	52	40
bis zu 1 Monat	116	11,6	3	2,3
Septumdeviation			praeoperativ	
nach rechts	343	34,3	65	50
nach links	317	31,7	56	43,1
keine	340	34	9	6,9
Muschelhypertrophie			praeoperativ	
einseitig massiv	120	12	12	9,2
beidseitig leicht	162	16,2	16	12,3
beidseitig massiv	107	10,7	14	10,8
Polyposis	80	8	praeoperativ 8	6,2

3.4 Thesenüberprüfung

Zur Wertung von Einzelfragen anhand der rhinomanometrischen Befunde wurden 29 Arbeitsthesen entwickelt und unter die Rubriken Populationsmerkmale, Anamnese, Rhinoskopie und Nasenoperationen subsumiert.
Die statistische Überprüfung erfolgte dann über spezielle Computer-Programme anhand der Stichproben-Kartei (1000er-Kollektiv) und/oder Experiment (Expe) = 130er-Kollektiv.
Vorangestellt wurde These 1, die die Validität der neuen Flow-Ablesemethode bei Δ 15 mm H_2O (W 15) überprüfen und damit die Berücksichtigung dieser Werte in unserer Arbeit ermöglichen sollte.

In der folgenden Tabelle werden die in der Datenverarbeitung benutzten Symbole erklärt.

3.4.1 Variablenliste der Computerauswertung (Tabelle 2)

VAR 1 = Alter
VAR 2 = Geschlecht
VAR 3 = OP-Datum
VAR 4 = Art der OP
VAR 5 = Zusätzliche OP
VAR 6 = Art der zusätzlichen OP
VAR 7 = Narkosetechnik
VAR 8 = posteriore Rhinomanometrie
VAR 9 = auslösendes Trauma
VAR 10 = Dauer der Erkrankung
VAR 11 bis VAR 16 = Art der Klagen
VAR 17 = Einfluß der Therapie auf die Beschwerden

V = Symbol für Variable bei Voruntersuchung

N = Symbol für Variable bei Nachuntersuchung

1 = Septumdeviation

2 = Leistenbildung

3 = Septumperforation

4 = Subluxation

5 = Septumveränderungen

6 = Schiefnase

7 = Muschelhypertrophie

8 = Polypen

9 = Schleimhautveränderung

10 = postrhinoskopischer Befund

Beispiel:

N 6 = Variable "Schiefnase" bei der Nachuntersuchung

Messung-V = Symbol für Messung bei Voruntersuchung

Messung-N = Symbol für Messung bei Nachuntersuchung

1 = Rhinomano-Messung in mm H_2O bei 250 ml/sec Inspiration rechts

2 = " bei 500 ml/sec Inspiration rechts

3 = " bei 250 ml/sec Inspiration links

4 = " bei 500 ml/sec Inspiration links

5 = " bei 250 ml/sec Exspiration rechts

6 = " bei 500 ml/sec Exspiration rechts

7 = " bei 250 ml/sec Exspiration links

8 = " bei 500 ml/sec Exspiration links

GW = Nasenatmungsgesamtwiderstand Voruntersuchung Inspiration

GWE = Nasenatmungsgesamtwiderstand Voruntersuchung Exspiration

GWNI = Nasenatmungsgesamtwiderstand Nachuntersuchung Inspiration

GWNE = Nasenatmungsgesamtwiderstand Nachuntersuchung Exspiration

VW 15 = Gesamtvolumenströmung Voruntersuchung bei Δ 15 mm H_2O

NW 15 = Gesamtvolumenströmung Nachuntersuchung bei Δ 15 mm H_2O

3.4.2 Thesen 1 bis 29

These 1

Die W 15-Werte sind genauso aussagekräftig wie die kombinierten Nasen-Gesamt-Widerstände.

Verfahren: Spearman-Rang-Korrelation.

Nullhypothese: Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen den W 15- und den Gesamtwerten.

Alternativhypothese: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang.

Stichprobe: Experiment (Expe).

Die Ergebnisse werden in der Anlage angeführt.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Es besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen W 15-Werten und Gesamtwerten. Die These ist damit bestätigt.

Anlage zu These 1

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)

SUBFILE EXPE

SPEARMAN CORRELATION COEFFICIENTS

GW	-0.7046	GWE	-0.5479
WITH	N(13)	WITH	N(124)
VW15	SIG .004	VW15	SIG .001
GWNI	0.7290	GWNE	-0.7180
WITH	N(130)	WITH	N(130)
NW15	SIG .001	NW15	SIG .001

Populationsmerkmale betreffende Thesen

		Zusammenhang
These 2	=	Alter / Rhinomanometriewerte
These 3	=	Geschlecht / Rhinomanometriewerte

These 2:

Das Alter hat keinen Einfluß auf die Rhinomanometriewerte.

Verfahren: Spearman-Rang-Korrelation

Nullhypothese: Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter (in Jahren) und Rhinomanometriewerten.

Alternativhypothese: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang.

Die Rhinomanoniemessungen sind definiert als die bei einem konstanten Durchfluß erzielten Druckwerte in mm H_2O. Die Korrelationen wurden berechnet zwischen Alter und den Werten für Exspiration und Inspiration sowohl für 250 als auch 500 ml/sec. für beide Seiten.

Stichprobe: Kartei und Expe.

Die Werte der einzelnen Koeffizienten sind aus der Anlage ersichtlich.

Die erhaltenen Koeffizienten sind zwar teilweise signifikant, erreichen aber auch bei Signifikanz keine Werte über 0,09 (Kartei) bzw. 0,16 (Expe). Es ist fraglich, ob ein derart geringer statistischer Zusammenhang einen realen Zusammenhang vermuten lassen kann. Würde ein realer Zusammenhang bestehen, dann dahingehend, daß sich die Rhinomanometriewerte mit zunehmendem Alter verschlechterten. Die These 2 kann weder eindeutig widerlegt noch bestätigt werden.

Anlage zu These 2

FILE HNOMES (CREATION DATE = 09/13/78)

SUBFILE KARTEI

SPEARMAN CORRELATION COEFFICIENTS

MESSGV1 -0.0824	MESSGV2 -0.0799	MESSGV3 -0.0690
WITH N (822)	WITH N(641)	WITH N(806)
VAR1 SIG .009	VAR1 SIG .022	VAR1 SIG .025
MESSGV4 -0.0399	MESSGV5 -0.0352	MESSGV6 -0.0788
WITH N(523)	WITH N(787)	WITH N(541)
VAR1 SIG 181	VAR1 SIG 162	VAR1 SIG .034
MESSGV7 -0.0553	MESSGV8 -0.0294	
WITH N(783)	WITH N(524)	
VAR1 SIG .061	VAR1 SIG .251	

SUBFILE EXPE
SPEARMAN CORRELATION COEFFICIENTS

MESSGV1 -0.1411	MESSGV2 -0.1597	MESSGV3 0.1105
WITH N(130)	WITH N(130)	WITH N(130)
VAR1 SIG .055	VAR1 SIG .035	VAR1 SIG .105
MESSGV% 0.1236	MESSGV5 -0.1508	MESSGV6 -0.1526
WITH N(129)	WITH N(130)	WITH N(130)
VAR1 SIG .081	VAR1 SIG .043	VAR1 SIG .042
MESSGV7 0.1087	MESSGV8 0.1145	
WITH N(130)	WITH N(130)	
VAR1 SIG .109	VAR1 SIG .097	

These 3

Das Geschlecht hat keinen Einfluß auf die Rhinomanometriewerte.

Verfahren: a) Mediantest, b) Mann-Whitney-U-Test

Nullhypothese: Es besteht kein Unterschied bezüglich der Rhinomanometriewerte zwischen Männern und Frauen.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied.

Stichprobe: Kartei.

Die Ergebnisse im einzelnen sind im Anhang dargestellt.

Alle errechneten Prüfgrößen sind auf dem 0,05-Niveau signifikant. Die Nullhypothese muß also verworfen werden, d.h. die Rhinomanometriewerte sind unterschiedlich für die Geschlechter. Aus den 4-Feldern-Tafeln ist zu ersehen, daß Frauen im allgemeinen schlechtere Rhinomanometriewerte haben als Männer.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/21/78 PAGE 142

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV1
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	842
MEDIAN	ABOVE	I 227	I 189	CHI-SQR	18.637
MESSGV1	14.0	I	I		
	BELOW	I 295	I 131	2-TAILED P	0.000
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV2
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	658
MEDIAN	ABOVE	I 174	I 131	CHI-SQR	12.949
MESSGV2	37.0	I	I		
	BELOW	I 250	I 103	2-TAILED P	0.000
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV3
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	826
MEDIAN	ABOVE	I 228	I 169	CHI-SQR	11.400
MESSGV3	14.0	I	I		
	BELOW	I 296	I 133	2-TAILED P	0.001
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV4
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	536
MEDIAN	ABOVE	153	100	CHI-SQR	8.089
MESSGV4	34.0	I	I		
	BELOW	205	78	2-TAILED P	0.004
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV5
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	805
MEDIAN	ABOVE	202	174	CHI-SQR	25.198
MESSGV5	14	I	I		
	BELOW	305	124	2-TAILED P	0.000
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV6
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	553
MEDIAN	ABOVE	161	105	CHI-SQR	9.432
MESSGV6	32	I	I		
	BELOW	210	77	2-TAILED P	0.002
		I	I		

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV7
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	802
MEDIAN	ABOVE	I 228	I 173	I CHI-SQR	20.285
MESSGV7	14.5	I	I	I	
	BELOW	I 290	I 111	I 2-TAILED P	0.000
		I	I	I	

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV8
BY VAR2 GESCHLECHT

		VAR2 1	VAR2 2		
		I	I	CASES	537
MEDIAN	ABOVE	I 141	I 106	I CHI-SQR	15.882
MESSGV8	33	I	I	I	
	BELOW	I 214	I 76	I 2-TAILED P	0.000
		I	I	I	

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN1
BY VAR2 GESCHLECHT

NOT ENOUGH CASES

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN2
BY VAR2 GESCHLECHT

NOT ENOUGH CASES

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV1
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
388.95	522	474.60	320	66527.5

Z	2-TAILED P
-4.968	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV2
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
302.12	424	379.12	234	37597.5

Z	2-TAILED P
-4.982	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV3
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
386.94	524	459.58	302	65208.5

Z	2-TAILED P
-4.221	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV4
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
249.86	358	305.99	178	25189.0

Z	2-TAILED P
-3.960	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV5
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
368.74	507	461.29	298	58174.0

Z	2-TAILED P
-5.460	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV6
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
260.64	371	310.36	182	27690.0

Z	2-TAILED P
-3.449	0.001

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV7
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
377.43	518	445.41	284	61085.5

Z	2-TAILED P
-3.980	0.000

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGV8
BY VAR2 GESCHLECHT

VAR2 = 1		VAR2 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
244.25	355	317.27	182	23520.5

Z	2-TAILED P
-5.172	0.000

Anamnese betreffende Thesen

		Zusammenhang
These 4	=	Trauma / Rhinomanometriewerte
These 5	=	Trauma / Dauer der Erkrankung
These 6	=	Dauer der Erkrankung / Rhinomanometriewerte
These 7	=	angegebene Nasenatmungsbehinderung / Rhinomanometriewerte
These 8	=	Klage "häufiger Schnupfen" / rhinoskopischer Befund "Muschelhypertrophie"
These 9	=	Trauma / Nasenatmungsbehinderung
These 10	=	Nasenatmungsbehinderung / Dauer der Erkrankung
These 11	=	posteriore Rhinomanometrie / Therapieerfolg

These 4:

Das Kollektiv mit einem Trauma in der Anamnese unterscheidet sich nicht in den Rhinomanometriewerten von der Restgruppe.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Rhinomanometriewerte verteilen sich gleich über die Gruppen mit und ohne Trauma der Anamnese.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich unterschiedlich über die Gruppen.

Stichprobe: Expe.

Als Rhinomanometriewerte wurden die W 15-Werte benutzt, die in Quartile eingeteilt wurden, um eine übersichtlichere Überprüfung zu ermöglichen.

Das Ergebnis ist aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Ein Trauma in der Anamnese hat vergleichsweise keinen verschlimmernden Einfluß auf die Rhinomanometriewerte.

Anlage zu These 4

VW15

VAR 9	1.	2.	3.	4.	
nein	37	4	7	3	51
	37,02	4,28	7,49	2,14	
ja	32	4	7	1	44
	31.94	3,69	6,46	1,84	
	69	8	14	4	95
	72,6%	8,4%	14,7%	4,2%	

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-e)^2}{e} = 0 + 0 + 0{,}018 + 0{,}026 + 0{,}032 + 0{,}045 + 0{,}345 + 0{,}383 = 0{,}849$$

df = 3 p = 0,85

These 5:

Es besteht kein Zusammenhang zwischen einem Trauma in der Anamnese der Patienten und der Dauer der Erkrankung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Trauma in der Anamnese verteilen sich gleich über die Zeitabschnitte, in die die Dauer der Erkrankung unterteilt wurde.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis lautet:

Dauer / Trauma	-1MO	-3 MO	-6 MO	-1 J	-2 J	>2 J	
nein	39	39	61	78	81	175	473
	68,58	34,95	50,75	58,3	65,27	195,25	
ja	65	14	16	10	18	121	244
	35,38	18,03	26,18	19,93	33,67	100,72	
	104	53	77	88	99	296	717
	0,1450	0,0739	0,1073	0,1227	0,1380	0,4128	

$\chi^2 = 82,3651$ df = 5 $p < 0,001$

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Bei einem Trauma in der Anamnese ist die Krankheitsdauer häufiger sehr kurz (bis 1 Mo) oder häufiger sehr lang (über 2 J.) als bei der Gruppe ohne Trauma in der Anamnese.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 30

FILE HNCMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * * * * * * * *
VAR9 AUSLOESENDES TRAUMA BY VAR10 DAUER DER ERKRANKUNG
* PAGE 1 OF 1

VAR9	VAR10 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	BIS 1 MONAT 1.	BIS 3 MONATE 2.	BIS 6 MONATE 3.	BIS 1 JAHR 4.	BIS 2 JAHRE 5.	MEHR ALS 2 J. 6.	K.A. 7.	ROW TOTAL
NEIN	1.	39	39	61	78	81	175	36	509
		7.7	7.7	12.0	15.3	15.9	34.4	7.1	51.5
		33.6	61.9	70.9	72.9	65.9	48.9	26.7	
		3.9	3.9	6.2	7.9	8.2	17.7	3.6	
JA	2.	65	14	16	10	18	121	5	249
		26.1	5.6	6.4	4.0	7.2	48.6	2.0	25.2
		56.0	22.2	18.6	9.3	14.6	33.8	3.7	
		6.6	1.4	1.6	1.0	1.8	12.2	0.5	
K.A.	3.	12	10	9	19	24	62	94	230
		5.2	4.3	3.9	8.3	10.4	27.0	40.9	23.3
		10.3	15.9	10.5	17.8	19.5	17.3	69.6	
		1.2	1.0	0.9	1.9	2.4	6.3	9.5	
	COLUMN TOTAL	116	63	86	107	123	358	135	988
		11.7	6.4	8.7	10.8	12.4	36.2	13.7	100.0

CHI SQUARE = 290.81909 WITH 12 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000
CRAMER'S V = 0.38363
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.47688
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.17537 WITH VAR9 DEPENDENT. = 0.05079 WITH VAR10 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.10460
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.12808 WITH VAR9 DEPENDENT. = 0.07402 WITH VAR10 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.09382
KENDALL'S TAU B = 0.18280 SIGNIFICANCE = 0.0000
KENDALL'S TAU C = 0.19231 SIGNIFICANCE = 0.0000
GAMMA = 0.25571
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = 0.16079 WITH VAR9 DEPENDENT. = 0.20783 WITH VAR10 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = 0.18131
ETA = 0.37293 WITH VAR9 DEPENDENT. = 0.27005 WITH VAR10 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.17656 SIGNIFICANCE = 0.0000

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 12

These 6:

Die Dauer der Erkrankung hat keinen Einfluß auf die Rhinomanometriewerte.

Verfahren: Spearman-Rang-Korrelation.

Nullhypothese: Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen Dauer der Erkrankung und Rhinomanometriewerten.

Alternativhypothese: Es besteht ein signifikanter Zusammenhang.

Stichprobe: Kartei, Expe.

Die einzelnen Koeffizienten werden in der Anlage dargestellt.

Die Nullhypothese muß für beide Stichprobengruppen beibehalten werden.

These 6 a:

Die Dauer der Erkrankung hat auch bei dem Kollektiv mit einem Trauma in der Anamnese keinen Einfluß auf die Rhinomanometriewerte.

Verfahren und Hypothesen: wie bei These 6.

Stichprobe: Expe, Kartei.

Die einzelnen Koeffizienten werden in der Anlage dargestellt.

Die Nullhypothese muß auch hier beibehalten werden, d.h. die Dauer der Erkrankung hat keinen Einfluß auf die Rhinomanometriewerte, selbst dann nicht, wenn in der Anamnese ein Trauma erscheint.

Anlage zu These 6:

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI
SPEARMAN CORRELATION COEFFICIENTS

MESSGV1 0.1531	MESSGV2 0.2055	MESSGV3 0.0201
WITH N(200)	WITH N(145)	WITH N(195)
VAR10 SIG .015	VAR10 SIG .007	VAR10 SIG .390
MESSGV4 0.0408	MESSGV5 0.0809	MESSGV6 0.1023
WITH N(124)	WITH N(188)	WITH N(127)
VAR10 SIG .326	VAR10 SIG .135	VAR10 SIG .126
MESSGV7 0.0240	MESSGV8 0.0547	
WITH N(187)	WITH N(132)	
VAR10 SIG .372	VAR10 SIG .267	

Anlage zu These 6 a:

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE EXPE
SPEARMAN CORRELATION COEFFICIENTS

MESSGV1 -0.1428	MESSGV2 -0.1342	MESSGV3 0.1212
WITH N(44)	WITH N(44)	WITH N(44)
VAR10 SIG .178	VAR10 SIG .193	VAR10 SIG .217
MESSGV4 0.0704	MESSGV5 -0.2044	MESSGV6 -0.0830
WITH N(43)	WITH N(44)	WITH N(44)
VAR10 SIG .317	VAR10 SIG .092	VAR10 SIG .296
MESSGV7 0.1160	MESSGV8 0.1755	
WITH N(44)	WITH N(44)	
VAR10 SIG .227	VAR10 SIG .127	

These 7:

Das Kollektiv ohne angegebene Nasenatmungsbehinderung unterscheidet sich in den Rhinomanowerten von dem Kollektiv mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Mediantest.

Nullhypothese: Es besteht kein Unterschied zwischen den Kollektiven mit und ohne Nasenatmungsbehinderung bezüglich der Rhinomanometriewerte.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied.

Stichprobe: Kartei.

Als Rhinomanometriewerte wurden die Gesamtwerte für Exspiration und Inspiration verwendet.

Die einzelnen Ergebnisse sind aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese muß verworfen werden. Das Kollektiv ohne Nasenatmungsbehinderung unterscheidet sich vom Kollektiv mit Nasenatmungsbehinderung bei Exspiration wie bei Inspiration in den Rhinomanometriewerten dahingehend, daß das Kollektiv ohne Nasenatmungsbehinderung häufig bessere Rhinomanometriewerte erreicht als das Kollektiv mit Nasenatmungsbehinderung.

Anlage zu These 7:

GW
Median 46.080

NAB	mit	ohne	
über Median	275	135	410
	242,31	167,28	
unter	210	200	410
	242,31	167,28	
	485	335	820
	0,591	0,408	

GWE
Median 43.999

NAB	mit	ohne	
über Median	244	133	377
	218,28	158,34	
unter	192	184	376
	217,70	157,92	
	436	317	753
	0,579	0,420	

GW

$$\chi^2 = \sum \frac{(|O-e|-0,5)^2}{e} = 4,2763 + 4,2763 + 6,0375 + 6,0375$$
$$= 20,627$$
$$p = 0,01$$

GWE

$$\chi^2 = \sum \frac{(|O-e|-0,5)^2}{e} = 2,9139 + 2,9170 + 3,8968 + 4,1434$$
$$= 13,8711$$
$$p = 0,01$$

These 8:

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Klagen IV (Schnupfen) und dem rhinoskopischen Befund V 7 (Muschelhypertrophie).

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Befunde zur Muschelhypertrophie verteilen sich gleich über die Gruppen mit und ohne Schnupfen.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Der Chi-Quadrat-Wert ist aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden.
Die These ist damit bestätigt.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 2

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE KARTEI

* C R O S S T A B U L A T I O N O F *
VSCHNUPF BY V7 MUSCHELHYPERTROPHIE VOR OP
* PAGE 1 OF 1

VSCHNUPF	V7 COUNT ROW PCT COL PCT TOT PCT	KEINE 1.	LEICHT R ECHTS 2.	MASSIV R ECHTS 3.	LEICHT L INKS 4.	MASSIV L INKS 5.	LEICHT B EIDSEITI 6.	MASSIV B EIDSEITI 7.	ROW TOTAL
1. ja		9	0	1	0	4	2	2	18
		50.0	0.0	5.6	0.0	22.2	11.1	11.1	1.8
		1.6	0.0	1.8	0.0	6.2	1.2	1.9	
		0.9	0.0	0.1	0.0	0.4	0.2	0.2	
2. nein		559	16	54	27	61	160	105	982
		56.9	1.6	5.5	2.7	6.2	16.3	10.7	98.2
		98.4	100.0	98.2	100.0	93.8	98.8	98.1	
		55.9	1.6	5.4	2.7	6.1	16.0	10.5	
COLUMN TOTAL		568	16	55	27	65	162	107	1000
		56.8	1.6	5.5	2.7	6.5	16.2	10.7	100.0

CHI SQUARE = 8.20411 WITH 6 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.2235
CRAMER'S V = 0.09058
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.09021
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.0 WITH VSCHNUPF DEPENDENT. = 0.0 WITH V7 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.03522 WITH VSCHNUPF DEPENDENT. = 0.00234 WITH V7 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00439
KENDALL'S TAU B = -0.01281 SIGNIFICANCE = 0.3308
KENDALL'S TAU C = -0.00383 SIGNIFICANCE = 0.3308
GAMMA = -0.08099
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = -0.00303 WITH VSCHNUPF DEPENDENT. = -0.05414 WITH V7 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = -0.00574
ETA = 0.09065 WITH VSCHNUPF DEPENDENT. = 0.01715 WITH V7 DEPENDENT.
PEARSON'S R =-0.01713 SIGNIFICANCE = 0.2942

These 9:

Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit und ohne Trauma in der Anamnese, bezogen auf Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat.

Nullhypothese: Die Gruppen mit und ohne Trauma in der Anamnese verteilen sich gleich, bezogen auf die Klage "NAB".

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis lautet:

Trauma / NAB	nein	ja	
nein	223	83	306
	205,47	100,49	
ja	286	166	452
	303,51	148,43	
	509	249	758
	0,6715	0,3284	

$\chi^2 = 7{,}2304$

$p < 0{,}01$

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden.
Patienten mit einem Trauma in der Anamnese klagen häufiger über Nasenatmungsbehinderung als Patienten ohne Trauma.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 103

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * CROSSTABULATION OF * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
NAB BY VAR9 AUSLOESENDES TRAUMA
* PAGE 1 OF 1

NAB	VAR9	1.	2.	3.	4.	6.	ROW TOTAL
0.	COUNT	223	83	93	1	1	401
	ROW PCT	55.6	20.7	23.2	0.2	0.2	40.5
	COL PCT	43.8	33.3	40.4	100.0	100.0	
	TOT PCT	22.5	8.4	9.4	0.1	0.1	
1.	COUNT	286	166	137	0	0	589
	ROW PCT	48.6	28.2	23.3	0.0	0.0	59.5
	COL PCT	56.2	66.7	59.6	0.0	0.0	
	TOT PCT	28.9	16.8	13.8	0.0	0.0	
COLUMN TOTAL		509 51.4	249 25.2	230 23.2	1 0.1	1 0.1	990 100.0

CHI SQUARE = 10.56153 WITH 4 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0320
CRAMER'S V = 0.10329
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.10274
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.00499 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH VAR9 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.00227
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.00849 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00550 WITH VAR9 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00667
KENDALL'S TAU B = 0.04481 SIGNIFICANCE = 0.0688
KENDALL'S TAU C = 0.04893 SIGNIFICANCE = 0.0688
GAMMA = 0.08217
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = 0.03956 WITH NAB DEPENDENT. = 0.05076 WITH VAR9 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = 0.04446
ETA = 0.10329 WITH NAB DEPENDENT. = 0.03323 WITH VAR9 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.03323 SIGNIFICANCE = 0.1481

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 10

These 10:

Es besteht eine Beziehung zwischen der Klage "Nasenatmungsbehinderung" und Dauer der Erkrankung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Patienten mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die Zeitabschnitte, in die die variable Dauer der Erkrankung eingeteilt ist.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis wird in der Anlage dargestellt.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Je kürzer die Krankheitsdauer, desto weniger häufig; und je länger die Krankheitsdauer, desto häufiger klagen die Patienten über Nasenatmungsbehinderung.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 104

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * * * * * * * * * * * * * * * *
NAB BY VAR10 DAUER DER ERKRANKUNG
* PAGE 1 OF 1

NAB	VAR10 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	BIS 1 MONAT 1.	BIS 3 MONATE 2.	BIS 6 MONATE 3.	BIS 1 JAHR 4.	BIS 2 JAHRE 5.	MEHR ALS 2 J. 6.	K.A. 7.	ROW TOTAL
0.		81	35	40	47	37	97	66	403
		20.1	8.7	9.9	11.7	9.2	24.1	16.4	40.4
		69.8	54.7	46.0	43.5	29.8	26.8	48.5	
		8.1	3.5	4.0	4.7	3.7	9.7	6.6	
1.		35	29	47	61	87	265	70	594
		5.9	4.9	7.9	10.3	14.6	44.6	11.8	59.6
		30.2	45.3	54.0	56.5	70.2	73.2	51.5	
		3.5	2.9	4.7	6.1	8.7	26.6	7.0	
	COLUMN TOTAL	116	64	87	108	124	362	136	997
		11.6	6.4	8.7	10.8	12.4	36.3	13.6	100.0

CHI SQUARE = 85.99287 WITH 6 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000
CRAMER'S V = 0.29369
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.28179
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.12903 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH VAR10 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.05010
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.06451 WITH NAB DEPENDENT. = 0.02447 WITH VAR10 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.03548
KENDALL'S TAU B = 0.15293 SIGNIFICANCE = 0.0000
KENDALL'S TAU C = 0.18952 SIGNIFICANCE = 0.0000
GAMMA = 0.23877
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = 0.11883 WITH NAB DEPENDENT. = 0.19674 WITH VAR10 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = 0.14821
ETA = 0.29369 WITH NAB DEPENDENT. = 0.21652 WITH VAR10 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.21653 SIGNIFICANCE = 0.0000

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 3

These 11:

Bei dem Kollektiv, bei dem die post. Rhinomano mißlang, ist ein subjektiv schlechteres OP-Ergebnis zu erwarten.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Zwischen den Gruppen, bei denen die post. Rhinomano mit bzw. ohne Erfolg durchgeführt wurde, besteht kein Unterschied in der subjektiven Wahrnehmung einer Verbesserung bzw. Verschlechterung nach der Operation.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied zwischen den Gruppen.

Stichprobe: Expe.

Der Chi-Quadrat-Wert ist aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Die Gruppen unterscheiden sich nicht bezüglich des Therapieerfolges.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                                     10/25/78       PAGE    2

FILE   HNOMED   (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE   EXPE

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * * * * * * * * * * * * * * * *
    VAR17     EINFLUSS DER THERAPIE                             BY  VAR8      POST. RH
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  PAGE  1 OF  1

                        VAR8
                COUNT  I
               ROW PCT IJA,MIT E JA, OHNE   ROW
               COL PCT IRFOLG     ERFOLG   TOTAL
               TOT PCT I     2  I     3  I
VAR17          --------I--------I--------I
                     1 I    52  I    33  I    85
  POSTOP. BESSER       I  61.2  I  38.8  I  75.9
                       I  78.8  I  71.7  I
                       I  46.4  I  29.5  I
                      -I--------I--------I
                     2 I    14  I    13  I    27
  S.O.,SPAETER SCH I  51.9  I  48.1  I  24.1
                       I  21.2  I  28.3  I
                       I  12.5  I  11.6  I
                      -I--------I--------I
               COLUMN       66       46      112
                TOTAL     58.9     41.1    100.0

CORRECTED CHI SQUARE =     0.40128 WITH 1 DEGREE OF FREEDOM.  SIGNIFICANCE =  0.5264
PHI =    0.08107
CONTINGENCY COEFFICIENT =  0.08081
LAMBDA (ASYMMETRIC) =  0.0     WITH VAR17    DEPENDENT.          =  0.0     WITH VAR8     DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) =  0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) =  0.00590 WITH VAR17    DEPENDENT.          =  0.00481 WITH VAR8     DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) =  0.00530
KENDALL'S TAU B =  0.08107.    SIGNIFICANCE =  0.1965
KENDALL'S TAU C =  0.06824.    SIGNIFICANCE =  0.1965
GAMMA =  0.18805
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) =  0.07049 WITH VAR17    DEPENDENT.          =  0.09325 WITH VAR8     DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) =  0.08029
ETA =  0.08107 WITH VAR17    DEPENDENT.          =  0.08102 WITH VAR8     DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.08108  SIGNIFICANCE =  0.1977

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =    18
```

Rhinoskopie betreffende Thesen

These 12 = Deviatio / Muschelhypertrophie

These 13 = Deviatio / Rhinomanometriewerte

These 14 = Deviatio rechts/links / Rhinomanometriewerte

These 15 = Subluxation / Rhinomanometriewerte

These 16 = Deviatio / Nasenatmungsbehinderung

These 17 = Leistenbildung / Nasenatmungsbehinderung

These 18 = Septumperforation / Nasenatmungsbehinderung

These 19 = Subluxation / Nasenatmungsbehinderung

These 20 = Septumveränderungen / Nasenatmungsbehinderung

These 21 = Schiefnase / Nasenatmungsbehinderung

These 22 = Muschelhypertrophie / Nasenatmungsbehinderung

These 23 = Polypen / Nasenatmungsbehinderung

These 24 = Schleimhautveränderungen / Nasenatmungsbehinderung

These 12:

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Deviatio nach der einen Seite und der Muschelhypertrophie der contralateralen Seite.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Gruppen mit einer Deviatio nach links und rechts verteilen sich gleich, bezogen auf die Muschelhypertrophie links und rechts.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Die einzelnen Ergebnisse werden in der Anlage dargestellt.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Die Deviatio nach links geht einher mit der Muschelhypertrophie rechts; die Deviatio nach rechts geht einher mit der Muschelhypertrophie links.

Anlage zu These 12:

	links	rechts	
links	13 35,7	65 42,29	78
rechts	52 29,29	12 34,7	64
	65 0,4577	77 0,5422	142

$$\chi^2 = \sum \frac{(|0-e|-0,5)^2}{e} = 13,8050 + 16,8413 + 11,6643 + 14,2028 = 56,5134$$

$p = < 0,001$

V1 \ V7	links	rechts	
links	5 4,9	9 9,1	14
rechts	2 2,1	4 3,9	6
	7 0,35	13 0,65	20

$$\chi^2 = \sum \frac{(|0-e|-0,5)^2}{e} = 0,0326 + 0,0761 + 0.0175 + 0,0410 = 0,1672$$

$p = > 0,50$

These 13:

Leichte und keine bzw. schwere Septumdeviation vor der OP geht einher mit guten bzw. schlechten Rhinomanometriewerten.

Verfahren: Median-Test.

Nullhypothese: Die Gruppen leichte und keine und schwere Septumdeviation unterscheiden sich nicht in den Rhinomanometriewerten.

Alternativhypothese: Sie unterscheiden sich.

Stichprobe: Kartei, Expe.

Bei der Stichprobe Kartei wurden Rhinomanometriewerte in Form von Gesamtwerten, bei der Stichprobe Expe in Form von W 15-Werten verwendet.

Die Ergebnisse sind in der Anlage sichtbar.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Patienten mit leichter und keiner Septumdeviation haben häufiger gute Rhinomanometriewerte als Patienten mit massiver Septumdeviation. Die These ist damit bestätigt.

Anlage zu These 13:

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI
MEDIAN TEST

GW Gesamtwert
BY V1 Septumdeviation vor OP

		V1 leicht 1	V1 massiv 2		
				CASES	819
MEDIAN GW	ABOVE 46.080	202	207	CHI-SQR	38.925
	BELOW	291	119	2-TAILED P	0.000

GWE
BY V1 Septumdeviation vor OP

		V1 leicht 1	V1 massiv 2		
				CASES	753
MEDIAN	ABOVE 44.400	184	184	CHI-SQR	27.728
	BELOW	266	119	2-TAILED P	0.000

EXPE
MEDIAN TEST

VW 15
BY V1 Septumdeviation vor OP

		V1 leicht 1	V1 massiv 2		
				CASES	123
MEDIAN VW15	ABOVE 450	33	26	CHI-SQR	3.486
	BELOW	24	40	2-TAILED P	0.062

These 14:

Es gibt keinen Unterschied in den Rhinomanomentriewerten zwischen den Gruppen Septumdeviation "links" und "rechts".

Verfahren: a) Median-Test b) Mann-Whitney-U-Test

Nullhypothese: Es besteht kein Unterschied zwischen den Gruppen Septumdeviation "links" und "rechts" bezüglich der Rhinomanometriewerte.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied.

Stichprobe: Kartei, Expe.

Bei der Stichprobe Expe wurden Median- und Mann-Whitney-U-Tests mit den errechneten Gesamtwerten durchgeführt. Bei der Stichprobe Kartei wurden mit den Einzelmessungen Median-Tests und mit den errechneten Gesamtwerten Median- und Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt.

Die Ergebnisse werden in der Anlage belegt.

Für die Stichprobe Expe muß die Nullhypothese beibehalten werden. Für die Stichprobe Kartei muß die Nullhypothese zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Aus den Tests, die mit den Gesamtwerten durchgeführt wurden, ergibt sich, daß eine Septumdeviation rechts im allgemeinen häufiger bessere Rhinomanometriewerte zur Folge hat als eine Septumdeviation links. Aus den Tests, die mit den Einzelmessungen durchgeführt wurden, wird ersichtlich, daß eine Septumdeviation rechts mit besseren Werten auf der linken Seite einhergeht und umgekehrt.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/21/78 PAGE 200

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV1
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
		links	rechts	CASES	537
MEDIAN	ABOVE	114	150	CHI-SQR	16.699
MESSGV1	14				
rechts	BELOW	167	106	2-TAILED P	0.000

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV2
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
		links	rechts	CASES	412
MEDIAN	ABOVE	90	92	CHI-SQR	5.747
MESSGV2	37.0				
links	BELOW	142	88	2-TAILED P	0.017

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV3
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
		links	rechts	CASES	541
MEDIAN	ABOVE	140	114	CHI-SQR	23.209
MESSGV3	14				
links	BELOW	98	189	2-TAILED P	0.000

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV4
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
				CASES	358
MEDIAN	ABOVE	86	87	CHI-SQR	22.655
MESSGV4	34.0				
	BELOW	46	139	2-TAILED P	0.000

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV5
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
				CASES	522
MEDIAN	ABOVE	109	139	CHI-SQR	12.566
MESSGV5	14.0				
	BELOW	164	110	2-TAILED P	0.000

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV6
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

		V1 1	V1 2		
				CASES	365
MEDIAN	ABOVE	85	94	CHI-SQR	10.065
MESSGV6	32				
	BELOW	120	66	2-TAILED P	0.002

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/21/78 PAGE 202

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV7
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

links / rechts

		V1 1	V1 2		
MEDIAN	ABOVE	137	108	CASES	522
MESSGV7	14.0			CHI-SQR	27.189
links	BELOW	91	186	2-TAILED P	0.000

rechts kleiner linke

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGV8
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

links / rechts

		V1 1	V1 2		
MEDIAN	ABOVE	76	89	CASES	363
MESSGV8	33			CHI-SQR	8.878
links	BELOW	60	138	2-TAILED P	0.003

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

GW GESAMTWERT BEI 15
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

V1	=	1	V1	=	2	
MEAN RANK		NUMBER	MEAN RANK		NUMBER	U
60.04		56	60.90		64	1766.5

Z	2-TAILED P
-0.134	0.893

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

GWE
BY V1 SEPTUMDEVIATION VOR OP

V1	=	1	V1	=	2	
MEAN RANK		NUMBER	MEAN RANK		NUMBER	U
58.39		56	62.34		64	1674.0

Z	2-TAILED P
-0.621	0.535

These 15:

Es gibt keinen Unterschied bezüglich der Rhinomanometriewerte zwischen den Gruppen leichte und keine Subluxation und massive Subluxation.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Gruppen leichte und keine und massive Subluxation verteilen sich gleich über die Rhinomanometriewerte, dargestellt in W 15-Werten und aufgeteilt in Quartile.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Expe.

Das Ergebnis wird in der Anlage dargestellt.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden.
Die These ist damit bestätigt.

Anlage zu These 15:

VW15 / V4	1.	2.	3.	4.	
leicht + keine	20 21,576	60 60,238	32 30,566	4 3,596	116
schwer	4 2,418	7 6,750	2 3,425	0 0,39	13
	24 0,1860	67 0,5193	34 0,2635	4 0,0310	129

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-e)^2}{e} = 0,1151 + 1,0350 + 0,0009 + 0,0092 + 0,0672 + 0,5928 + 0,0453 + 0,39 = 2,2555$$

df = 3 $\quad p \approx 0,60$

These 16:

Massive Septumdeviation geht einher mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zur Septumdeviation.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis wird im Anhang dargestellt.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Patienten mit massiver Septumdeviation rechts oder links haben häufiger Nasenatmungsbehinderung als Patienten mit leichter oder keiner Septumdeviation.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                                        09/18/78        PAGE   77

FILE   HNOMED   (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE   KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * * * * * * * * * * * * * * * *
    NAB                                                        BY  V1        SEPTUMDEVIATION VOR OP
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  PAGE  1 OF  1

                     V1
             COUNT   I
             ROW PCT IKEINE    LINKS MA LINKS LE RECHTS M RECHTS L    ROW
             COL PCT I         SSIV     ICHT     ASSIV    EICHT       TOTAL
             TOT PCT I      1.I      2.I      3.I      4.I      5.I
NAB          --------I--------I--------I--------I--------I--------I
                  0. I   169  I    73  I    46  I    53  I    64  I    405
                     I  41.7  I  18.0  I  11.4  I  13.1  I  15.8  I   40.5
                     I  49.7  I  34.0  I  45.5  I  25.7  I  46.7  I
                     I  16.9  I   7.3  I   4.6  I   5.3  I   6.4  I
                    -I--------I--------I--------I--------I--------I
                  1. I   171  I   142  I    55  I   153  I    73  I    594
                     I  28.8  I  23.9  I   9.3  I  25.8  I  12.3  I   59.5
                     I  50.3  I  66.0  I  54.5  I  74.3  I  53.3  I
                     I  17.1  I  14.2  I   5.5  I  15.3  I   7.3  I
                    -I--------I--------I--------I--------I--------I
            COLUMN       340      215      101      206      137       999
             TOTAL      34.0     21.5     10.1     20.6     13.7     100.0

CHI SQUARE =    37.68489 WITH   4 DEGREES OF FREEDOM   SIGNIFICANCE =  0.0000
CRAMER'S V =    0.19422
CONTINGENCY COEFFICIENT =    0.19066
LAMBDA (ASYMMETRIC) =  0.0      WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.0     WITH V1       DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) =  0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) =  0.02864 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.01266 WITH V1       DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) =  0.01756
KENDALL'S TAU B =    0.08749  SIGNIFICANCE =  0.0011
KENDALL'S TAU C =    0.10636  SIGNIFICANCE =  0.0011
GAMMA =    0.14267
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) =  0.06940 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.11030 WITH V1       DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) =  0.08519
ETA =  0.19423 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.08570 WITH V1       DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.08570  SIGNIFICANCE =  0.0034

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =        1
```

These 17:

Schwere Leistenbildung geht einher mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zur Leistenbildung.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Die Computerüberprüfung ist aus dem Anhang ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Zwischen Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung besteht kein Unterschied, was die Häufigkeit von keiner, leichter oder massiver Leistenbildung betrifft.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                                                    09/18/78        PAGE   78

FILE   HNOMED   (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE   KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * * * * * * * * * * * * * * * *
    NAB                                                            BY  V2        LEISTENBILDUNG VOR OP
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  PAGE  1 OF  1

                      V2
             COUNT   I
            ROW PCT  IKEINE     LEICHT    SCHWER      ROW
            COL PCT  I                                TOTAL
            TOT PCT  I       1.I       2.I       3.I
NAB         --------I--------I--------I--------I
                 0.  I   270  I    71  I    64  I   405
                     I  66.7  I  17.5  I  15.8  I  40.5
                     I  42.8  I  38.6  I  34.8  I
                     I  27.0  I   7.1  I   6.4  I
                    -I--------I--------I--------I
                 1.  I   361  I   113  I   120  I   594
                     I  60.8  I  19.0  I  20.2  I  59.5
                     I  57.2  I  61.4  I  65.2  I
                     I  36.1  I  11.3  I  12.0  I
                    -I--------I--------I--------I
            COLUMN      631       184       184      999
             TOTAL     63.2      18.4      18.4    100.0

CHI SQUARE =      4.14566 WITH   2 DEGREES OF FREEDOM   SIGNIFICANCE =  0.1258
CRAMER'S V =    0.06442
CONTINGENCY COEFFICIENT =     0.06429
LAMBDA (ASYMMETRIC) =  0.0      WITH NAB       DEPENDENT.          =  0.0     WITH V2        DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) =  0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) =  0.00310 WITH NAB       DEPENDENT.          =  0.00229 WITH V2        DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) =  0.00264
KENDALL'S TAU B =    0.06112  SIGNIFICANCE =  0.0220
KENDALL'S TAU C =    0.06198  SIGNIFICANCE =  0.0220
GAMMA =    0.12138
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) =  0.05812 WITH NAB       DEPENDENT.          =  0.06428 WITH V2        DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) =  0.06104
ETA =  0.06443 WITH NAB       DEPENDENT.          =  0.06440 WITH V2        DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.06440  SIGNIFICANCE =  0.0209

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =        1
```

These 18:

Massive Perforation des Septums geht nicht einher mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die Befunde zur Perforation des Septums.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Ergebnis aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese kann mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 7,3 % verworfen werden. Im Gegensatz zur oben aufgestellten These geht Nasenatmungsbehinderung nicht erst mit massiver, sondern schon mit leichter Perforation des Septums einher.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                                       09/18/78        PAGE   79

FILE    HNOMED    (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE    KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * * * * * * * * * * * * * * *
    NAB                                                            BY  V3        PERF. D. SEPTUMS VOR OP
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  PAGE  1 OF  1

                   V3
           COUNT   I
          ROW PCT  IKEINE     LEICHT    SCHWER      ROW
          COL PCT  I                                TOTAL
          TOT PCT  I      1.I       2.I       3.I
NAB       --------I--------I--------I--------I
              0.   I   395  I     2  I     8  I   405
                   I  97.5  I   0.5  I   2.0  I  40.6
                   I  40.8  I  13.3  I  50.0  I
                   I  39.6  I   0.2  I   0.8  I
                  -I--------I--------I--------I
              1.   I   572  I    13  I     8  I   593
                   I  96.5  I   2.2  I   1.3  I  59.4
                   I  59.2  I  86.7  I  50.0  I
                   I  57.3  I   1.3  I   0.8  I
                  -I--------I--------I--------I
          COLUMN       967      15        16       998
           TOTAL      96.9     1.5       1.6     100.0

CHI SQUARE =      5.23577 WITH   2 DEGREES OF FREEDOM   SIGNIFICANCE =  0.0730
CRAMER'S V =    0.07243
CONTINGENCY COEFFICIENT =     0.07224
LAMBDA (ASYMMETRIC) =  0.0      WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.0     WITH V3       DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) =  0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) =  0.00443 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.01870 WITH V3       DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) =  0.00716
KENDALL'S TAU B =    0.02919  SIGNIFICANCE =  0.1774
KENDALL'S TAU C =    0.00999  SIGNIFICANCE =  0.1774
GAMMA =    0.17595
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) =  0.08230 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.01036 WITH V3       DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) =  0.01840
ETA =  0.07243 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.00757 WITH V3       DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.00790  SIGNIFICANCE =  0.4016

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =        2
```

These 19 :

Massive Subluxation geht einher mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zur Subluxation.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Ergebnis aus der Anlage ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Subluxation geht nicht mit Nasenatmungsbehinderung einher.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 10/12/78 PAGE 10

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE EXPE

* CROSSTABULATION OF *
V4 SUBLUXATION VOR OP BY VW15
* PAGE 1 OF 1

V4	VW15 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	1.	2.	3.	4.	950.	ROW TOTAL
1. KEINE		19	48	28	2	1	98
		19.4	49.0	28.6	2.0	1.0	76.0
		79.2	71.6	82.4	66.7	100.0	
		14.7	37.2	21.7	1.6	0.8	
2. LINKS MASSIV		3	2	2	0	0	7
		42.9	28.6	28.6	0.0	0.0	5.4
		12.5	3.0	5.9	0.0	0.0	
		2.3	1.6	1.6	0.0	0.0	
3. LINKS LEICHT		1	8	4	1	0	14
		7.1	57.1	28.6	7.1	0.0	10.9
		4.2	11.9	11.8	33.3	0.0	
		0.8	6.2	3.1	0.8	0.0	
4. RECHTS MASSIV		1	5	0	0	0	6
		16.7	83.3	0.0	0.0	0.0	4.7
		4.2	7.5	0.0	0.0	0.0	
		0.8	3.9	0.0	0.0	0.0	
5. RECHTS LEICHT		0	4	0	0	0	4
		0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	3.1
		0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	
COLUMN TOTAL		24	67	34	3	1	129
		18.6	51.9	26.4	2.3	0.8	100.0

CHI SQUARE = 12.88193 WITH 16 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.6814
CRAMER'S V = 0.15800
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.30132
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.0 WITH V4 DEPENDENT. = 0.01613 WITH VW15 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.01075
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.07078 WITH V4 DEPENDENT. = 0.05377 WITH VW15 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.06112
KENDALL'S TAU B = -0.03677 SIGNIFICANCE = 0.3230
KENDALL'S TAU C = -0.02314 SIGNIFICANCE = 0.3230
GAMMA = -0.07505
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = -0.02959 WITH V4 DEPENDENT. = -0.04570 WITH VW15 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = -0.03592
ETA = 0.20184 WITH V4 DEPENDENT. = 0.04992 WITH VW15 DEPENDENT.

These 20 :

Es besteht kein Zusammenhang zwischen Septumveränderungen und Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zu Septumveränderungen.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis wird im Anhang dargestellt.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden; die These ist damit bestätigt.

```
STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES                                                  09/18/78        PAGE   81

FILE    HNCMED    (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE    KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * * * * * * * * * * * * * * * *
    NAB                                                            BY  V5        SEPTUMVERAENDERGN. VOR OP
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  PAGE  1 OF  1

                        V5
               COUNT   I
              ROW PCT  IKEINE     SPAN      SPORN     SYNECHIE    ROW
              COL PCT  I                                N         TOTAL
              TOT PCT  I       1.I       2.I       3.I       4.I
NAB            --------I--------I--------I--------I--------I
                   0.  I   378  I     3  I    22  I     2  I   405
                       I  93.3  I   0.7  I   5.4  I   0.5  I  40.5
                       I  41.2  I  25.0  I  39.3  I  15.4  I
                       I  37.8  I   0.3  I   2.2  I   0.2  I
                      -I--------I--------I--------I--------I
                   1.  I   540  I     9  I    34  I    11  I   594
                       I  90.9  I   1.5  I   5.7  I   1.9  I  59.5
                       I  58.8  I  75.0  I  60.7  I  84.6  I
                       I  54.1  I   0.9  I   3.4  I   1.1  I
                      -I--------I--------I--------I--------I
              COLUMN       918       12        56        13       999
               TOTAL      91.9      1.2       5.6       1.3     100.0

CHI SQUARE =     4.80568 WITH    3 DEGREES OF FREEDOM   SIGNIFICANCE =  0.1866
CRAMER'S V =     0.06936
CONTINGENCY COEFFICIENT =     0.06919
LAMBDA (ASYMMETRIC) =  0.0       WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.0      WITH V5       DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) =  0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) =  0.00397 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.00768 WITH V5       DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) =  0.00524
KENDALL'S TAU B =     0.04384  SIGNIFICANCE =  0.0810
KENDALL'S TAU C =     0.02375  SIGNIFICANCE =  0.0810
GAMMA =     0.16619
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) =  0.07805 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.02463 WITH V5       DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) =  0.03744
ETA =  0.06936 WITH NAB      DEPENDENT.          =  0.04666 WITH V5       DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.04666  SIGNIFICANCE =  0.0703

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =        1
```

These 21 :

Der Befund Schiefnase geht einher mit der Klage Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zur Schiefnase.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis ist aus dem Anhang ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Zwischen Patienten mit und ohne Nasenatmungsbehinderung besteht kein Unterschied, was die Häufigkeit von keiner, Schiefnase nach rechts oder nach links betrifft.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 82

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * CROSSTABULATION OF * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
NAB BY V6 SCHIEFNASE VOR OP
* PAGE 1 OF 1

	V6				
NAB	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	1. KEINE	2. NACH REC HTS	3. NACH LIN KS	6.	ROW TOTAL
0.		370	19	16	0	405
		91.4	4.7	4.0	0.0	40.7
		41.7	35.2	29.6	0.0	
		37.1	1.9	1.6	0.0	
1.		517	35	38	1	591
		87.5	5.9	6.4	0.2	59.3
		58.3	64.8	70.4	100.0	
		51.9	3.5	3.8	0.1	
COLUMN TOTAL		887 89.1	54 5.4	54 5.4	1 0.1	996 100.0

CHI SQUARE = 4.48715 WITH 3 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.2134
CRAMER'S V = 0.06712
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.06697
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.0 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH V6 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.00369 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00585 WITH V6 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00452
KENDALL'S TAU B = 0.06138 SIGNIFICANCE = 0.0248
KENDALL'S TAU C = 0.03823 SIGNIFICANCE = 0.0248
GAMMA = 0.20264
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = 0.09510 WITH NAB DEPENDENT. = 0.03961 WITH V6 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = 0.05593
ETA = 0.06712 WITH NAB DEPENDENT. = 0.06674 WITH V6 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.06674 SIGNIFICANCE = 0.0176

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 4

These 22 :

Muschelhypertrophie geht einher mit Nasenatmungsbehinderung.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die Befunde zur Muschelhypertrophie.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis wird im Anhang ersichtlich.

Die Nullhypothese muß zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden. Massive Muschelhypertrophie rechts oder links hat häufiger die Klage Nasenatmungsbehinderung zur Folge als keine, leichte oder beidseitige Muschelhypertrophie.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 83

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* CROSSTABULATION OF *
NAB BY V7 MUSCHELHYPERTROPHIE VOR OP
* PAGE 1 OF 1

NAB	V7	1. KEINE	2. LEICHT R ECHTS	3. MASSIV R ECHTS	4. LEICHT L INKS	5. MASSIV L INKS	6. LEICHT B EIDSEITI	7. MASSIV B EIDSEITI	ROW TOTAL
0.	COUNT	240	5	16	10	15	68	51	405
	ROW PCT	59.3	1.2	4.0	2.5	3.7	16.8	12.6	40.5
	COL PCT	42.3	31.3	29.1	37.0	23.1	42.0	47.7	
	TOT PCT	24.0	0.5	1.6	1.0	1.5	6.8	5.1	
1.	COUNT	328	11	39	17	50	94	56	595
	ROW PCT	55.1	1.8	6.6	2.9	8.4	15.8	9.4	59.5
	COL PCT	57.7	68.8	70.9	63.0	76.9	58.0	52.3	
	TOT PCT	32.8	1.1	3.9	1.7	5.0	9.4	5.6	
COLUMN TOTAL		568 56.8	16 1.6	55 5.5	27 2.7	65 6.5	162 16.2	107 10.7	1000 100.0

CHI SQUARE = 15.01135 WITH 6 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0202
CRAMER'S V = 0.12252
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.12161
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.0 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH V7 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.0
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.01166 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00580 WITH V7 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00775
KENDALL'S TAU B = 0.00860 SIGNIFICANCE = 0.3845
KENDALL'S TAU C = 0.00949 SIGNIFICANCE = 0.3845
GAMMA = 0.01567
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = 0.00751 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00984 WITH V7 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = 0.00852
ETA = 0.12252 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00360 WITH V7 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.00357 SIGNIFICANCE = 0.4551

These 23 :

Der Befund "Polypen" geht einher mit der Klage "Nasenatmungsbehinderung".

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die Befunde zu Polypen.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis kann dem Anhang entnommen werden.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Zwischen dem Befund "Polypen" und der Klage "Nasenatmungsbehinderung" besteht kein Zusammenhang.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 84

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * CROSSTABULATION OF * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
NAB BY V8 POLYPEN VOR UP
* PAGE 1 OF 1

	V8					
	COUNT I					
	ROW PCT I		EINSEITI	EINSEITI	BEIDSEIT	ROW
	COL PCT I		G RECHTS	G LINKS	IG	TOTAL
	TOT PCT I	1.I	2.I	3.I	4.I	7.I
NAB	--------I	--------I	--------I	--------I	--------I	--------I
	0. I	371 I	5 I	1 I	26 I	1 I 404
	I	91.8 I	1.2 I	0.2 I	6.4 I	0.2 I 40.5
	I	40.5 I	45.5 I	14.3 I	41.9 I	100.0 I
	I	37.2 I	0.5 I	0.1 I	2.6 I	0.1 I
	-I--------I	--------I	--------I	--------I	--------I	--------I
	1. I	546 I	6 I	6 I	36 I	0 I 594
	I	91.9 I	1.0 I	1.0 I	6.1 I	0.0 I 59.5
	I	59.5 I	54.5 I	85.7 I	58.1 I	0.0 I
	I	54.7 I	0.6 I	0.6 I	3.6 I	0.0 I
	-I--------I	--------I	--------I	--------I	--------I	--------I
	COLUMN	917	11	7	62	1 998
	TOTAL	91.9	1.1	0.7	6.2	0.1 100.0

CHI SQUARE = 3.63146 WITH 4 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.4582
CRAMER'S V = 0.06032
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.06021
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.00248 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH V8 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.00236
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.00317 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00626 WITH V8 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00421
KENDALL'S TAU B = -0.00245 SIGNIFICANCE = 0.4689
KENDALL'S TAU C = -0.00133 SIGNIFICANCE = 0.4689
GAMMA = -0.00906
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = -0.00437 WITH NAB DEPENDENT. = -0.00138 WITH V8 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = -0.00209
ETA = 0.06033 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00837 WITH V8 DEPENDENT.
PEARSON'S R =-0.00841 SIGNIFICANCE = 0.3954

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 2

These 24 :

Der Befund "Schleimhautveränderungen" geht nicht einher mit der Klage "Nasenatmungsbehinderung".

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Nullhypothese: Die Patientengruppen mit und ohne Nasenatmungsbehinderung verteilen sich gleich über die verschiedenen Befunde zu Schleimhautveränderungen.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Kartei.

Das Ergebnis ist aus dem Anhang ersichtlich.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden; die These ist damit bestätigt.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/18/78 PAGE 85

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/13/78)
SUBFILE KARTEI

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * * * * * * * * * * * * * * * *
NAB BY V9 SCHLEIMHAUTAENDERGN. VOR OP
* PAGE 1 OF 1

NAB	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	KEINE 1.	ATROPHISCH 2.	LIVIDE 3.	BORKIG 4.	LAESION 5.	ROW TOTAL
0.	COUNT	351	10	33	7	3	404
	ROW PCT	86.9	2.5	8.2	1.7	0.7	40.4
	COL PCT	40.3	62.5	40.7	30.4	42.9	
	TOT PCT	35.1	1.0	3.3	0.7	0.3	
1.	COUNT	521	6	48	16	4	595
	ROW PCT	87.6	1.0	8.1	2.7	0.7	59.6
	COL PCT	59.7	37.5	59.3	69.6	57.1	
	TOT PCT	52.2	0.6	4.8	1.6	0.4	
COLUMN TOTAL		872	16	81	23	7	999
		87.3	1.6	8.1	2.3	0.7	100.0

CHI SQUARE = 4.22136 WITH 4 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.3769
CRAMER'S V = 0.06500
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.06487
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.00990 WITH NAB DEPENDENT. = 0.0 WITH V9 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.00753
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.00310 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00410 WITH V9 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.00353
KENDALL'S TAU B = -0.00635 SIGNIFICANCE = 0.4191
KENDALL'S TAU C = -0.00424 SIGNIFICANCE = 0.4191
GAMMA = -0.01896
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = -0.00918 WITH NAB DEPENDENT. = -0.00440 WITH V9 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = -0.00595
ETA = 0.06501 WITH NAB DEPENDENT. = 0.00586 WITH V9 DEPENDENT.
PEARSON'S R = 0.00590 SIGNIFICANCE = 0.4261

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 1

OP betreffende Thesen

These 25 = Zeitabstand Operation - Rhinomanometriemeßergebnis

These 26 = Operationsmethode - Rhinomanometriemeßergebnis

These 27 = Zusätzliche Muschelkappung - Rhinomanometrie-meßergebnis

These 28 = Narkosetechnik - Rhinomanometriemeßergebnis

These 29 = gute/schlechte Vorbefunde - OP-Ergebnis

These 25 :

Der zeitliche Abstand OP - rhinomanometrische Nachuntersuchung hat keinen Einfluß auf die gemessenen Werte.

Verfahren: Spearman-Rang-Korrelation.

Nullhypothese: Zwischen dem zeitlichen Abstand OP - Nachuntersuchung und Rhinomanometriewerte besteht kein Zusammenhang.

Alternativhypothese: Es besteht ein Zusammenhang.

Stichprobe: Expe.

Es ergab sich folgender Koeffizient:

0.1368 bei N = 130 mit Sign. .060

Die Nullhypothese wird mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 6 % verworfen.
Es besteht ein geringer Zusammenhang zwischen dem zeitlichen Abstand bis zur Nachuntersuchung und den gemessenen Rhinomanometriewerten dahingehend, daß sich die Werte mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der OP bessern.

These 26 :

Die Art der Operation hat keinen Einfluß auf das Rhinomanometriemeßergebnis.

Verfahren: K-sample-Median-Test. (Im Gegensatz zum einfachen Median-Test werden hier nicht nur zwei, sondern mehrere Meßreihen miteinander verglichen).

Nullhypothese: Die Meßergebnisse unterscheiden sich nicht, bezogen auf die Art der Operation.

Alternativhypothese: Sie unterscheiden sich.

Stichprobe: Expe.

Die Überprüfung der These wurde mit den Gesamtwerten für die Exspiration und Inspiration durchgeführt.

Die Ergebnisse im einzelnen werden im Anhang dargestellt.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden, d.h. die These ist damit bestätigt. Die Art der Operation hat keinen Einfluß auf die Rhinomanometriemeßergebnisse.

- - - - - MEDIAN TEST

GWNI
BY VAR4 ART DER OP

VAR4	1	2	3	4
GT MEDIAN	53	6	5	1
LE MEDIAN	49	13	3	0

WARNING - CHI-SQUARE STATISTIC IS QUESTIONABLE HERE.
4 CELLS HAVE EXPECTED FREQUENCIES LESS THAN 5.
MINIMUM EXPECTED CELL FREQUENCY IS 0.5

CASES	MEDIAN	CHI-SQUARE	D.F.	SIGNIFICANCE
130	.0	4.236	3	0.237

- - - - - MEDIAN TEST

GWNE
BY VAR4 ART DER OP

VAR4	1	2	3	4
GT MEDIAN	51	10	4	0
LE MEDIAN	51	9	4	1

WARNING - CHI-SQUARE STATISTIC IS QUESTIONABLE HERE.
4 CELLS HAVE EXPECTED FREQUENCIES LESS THAN 5.
MINIMUM EXPECTED CELL FREQUENCY IS 0.5

CASES	MEDIAN	CHI-SQUARE	D.F.	SIGNIFICANCE
130	36.4	1.053	3	0.789

These 27 :

Zusätzliche Muschelkappung - d.h. die Kappung des hinteren Muschelendes - hat keinen Einfluß auf das Rhinomanometriemeßergebnis.

Verfahren: a) Median-Test b) Mann-Whitney-U-Test

Nullhypothese: Es besteht kein Unterschied in den Rhinomanometriemeßergebnissen zwischen der Gruppe mit Muschelkappung und der Gruppe ohne diesen zusätzlichen Eingriff.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied.

Stichprobe: Expe.

Die Ergebnisse im einzelnen werden im Anhang dargestellt.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. d.h. zusätzliche Muschelkappung hat keinen entscheidenden Einfluß auf das Rhinomanometriemeßergebnis.

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN1
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN MESSGN1	ABOVE 10.0	22	19	CASES	84
	BELOW	14	29	CHI-SQR	3.003
				2-TAILED P	0.083

STATISTICAL PACKAGE FUR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 8

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN2
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	20	21	CASES	84
MESSGN2	38.0			CHI-SQR	.724
	BELOW	16	27	2-TAILED P	0.395

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN3
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	17	20	CASES	84
MESSGN3	13.0			CHI-SQR	.082
	BELOW	14	28	2-TAILED P	0.775

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN4
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	21	21	CASES	84
MESSGN4	40.5			CHI-SQR	1.215
	BELOW	15	27	2-TAILED P	0.270

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 9

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN5
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	19	22	CHI-SQR	.168
MESSGN5	13.0				
	BELOW	17	26	2-TAILED P	0.682

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN6
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	20	20	CHI-SQR	1.083
MESSGN6	36.0				
	BELOW	16	28	2-TAILED P	0.298

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN7
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN	ABOVE	15	23	CHI-SQR	.121
MESSGN7	12.0				
	BELOW	21	25	2-TAILED P	0.728

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 10

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN8
BY VAR6 OPERATIONEN

		VAR6 1	VAR6 2		
MEDIAN MESSGN8	ABOVE 35.5	17	25	CASES	84
	BELOW	19	23	CHI-SQR	.049
				2-TAILED P	0.825

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN1
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
50.86	36	36.23	48	563.0

Z	2-TAILED P
-2.736	0.006

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN2
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
48.26	36	38.18	48	656.5

Z	2-TAILED P
-1.877	0.060

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN3
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
44.49	36	41.01	48	792.5

Z	2-TAILED P
-0.648	0.517

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN4
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
44.31	36	41.15	48	799.0

Z	2-TAILED P
-0.588	0.557

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN5
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
46.03	36	39.85	48	737.0

Z	2-TAILED P
-1.152	0.249

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN6
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
46.63	36	39.41	48	715.5

Z	2-TAILED P
-1.343	0.179

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN7
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
42.42	36	42.56	48	861.0

Z	2-TAILED P
-0.027	0.978

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN8
BY VAR6 OPERATIONEN

VAR6 = 1		VAR6 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
43.15	36	42.01	48	840.5

Z	2-TAILED P
-0.213	0.832

These 28 :

Die Art der Narkosetechnik hat keinen Einfluß auf das Rhinomanometriemeßergebnis.

Verfahren: a) Median-Test b) Mann-Whitney-U-Test

Nullhypothese: Es besteht kein Unterschied in den Rhinomanometriemeßergebnissen zwischen den Gruppen mit unterschiedlichen Narkosetechniken.

Alternativhypothese: Es besteht ein Unterschied.

Stichprobe: Expe.

Die einzelnen Ergebnisse werden im Anhang dargestellt.

Die Nullhypothese muß beibehalten werden, und die aufgestellte These ist damit bestätigt.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 14

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN1
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
MEDIAN MESSGN1	ABOVE 10.5	29	26	CASES	130
	BELOW	45	26	CHI-SQ	.841
				2-TAILED P	.359

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/76 PAGE 15

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN2
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
		I	I	CASES	132
MEDIAN	ABOVE	I 36	I 25	I CHI-SQ	1.146
MESSGN2	40.0	I	I	I	
	BELOW	I 48	I 21	I 2-TAILED P	0.284
		I	I	I	

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN3
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
		I	I	CASES	130
MEDIAN	ABOVE	I 38	I 21	I CHI-SQ	.019
MESSGN3	13.0	I	I	I	
	BELOW	I 46	I 25	I 2-TAILED P	0.890
		I	I	I	

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN4
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
		I	I	CASES	130
MEDIAN	ABOVE	I 41	I 23	I CHI-SQ	.003
MESSGN4	41.0	I	I	I	
	BELOW	I 43	I 23	I 2-TAILED P	0.957
		I	I	I	

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN5
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
MEDIAN MESSGN5	ABOVE 13.5	40	25	CASES	130
	BELOW	44	21	CHI-SQR	.303
				2-TAILED P	0.582

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN6
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
MEDIAN MESSGN6	ABOVE 36.0	37	26	CASES	130
	BELOW	47	20	CHI-SQR	1.386
				2-TAILED P	0.239

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN7
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
MEDIAN MESSGN7	ABOVE 12.0	37	22	CASES	130
	BELOW	47	24	CHI-SQR	.053
				2-TAILED P	0.818

- - - - - MEDIAN TEST

MESSGN8
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

		VAR7 1	VAR7 2		
		I---------I	---------I		
MEDIAN	ABOVE	I 43 I	21 I	CASES	130
MESSGN8	37.0	I---------I	---------I		
	BELOW	I 41 I	25 I	2-TAILED P	0.674
		I---------I	---------I		

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN4
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

VAR7 = 1		VAR7 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
64.60	84	67.15	46	1856.0

Z	2-TAILED P
-0.370	0.711

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN5
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

VAR7 = 1		VAR7 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
62.66	84	70.68	46	1693.5

Z	2-TAILED P
-1.166	0.244

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN6
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

VAR7 = 1		VAR7 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
62.74	84	70.53	46	1700.5

Z	2-TAILED P
-1.128	0.259

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGN7
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

VAR7 = 1		VAR7 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
64.36	84	67.58	46	1836.5

Z	2-TAILED P
-0.466	0.642

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 09/22/78 PAGE 21

- - - - - MANN-WHITNEY U TEST

MESSGNA
BY VAR7 NARKOSETECHNIK

VAR7 = 1		VAR7 = 2		
MEAN RANK	NUMBER	MEAN RANK	NUMBER	U
66.13	84	64.35	46	1879.0

Z	2-TAILED P
-0.258	0.796

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 10/17/78 PAGE 11

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE EXPE

* CROSSTABULATION OF *
VAR7 NARKOSETECHNIK BY NW15
* PAGE 1 OF 1

VAR7	NW15	1.	2.	3.	4.	ROW TOTAL
1. LOKAL	COUNT	0	42	41	1	84
	ROW PCT	0.0	50.0	48.8	1.2	64.6
	COL PCT	0.0	65.6	67.2	100.0	
	TOT PCT	0.0	32.3	31.5	0.8	
2. INTUB.NARKOSE	COUNT	4	22	20	0	46
	ROW PCT	8.7	47.8	43.5	0.0	35.4
	COL PCT	100.0	34.4	32.8	0.0	
	TOT PCT	3.1	16.9	15.4	0.0	
COLUMN TOTAL		4 3.1	64 49.2	61 46.9	1 0.8	130 100.0

CHI SQUARE = 8.36054 WITH 3 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0442
CRAMER'S V = 0.24901
CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.24163
LAMBDA (ASYMMETRIC) = 0.08696 WITH VAR7 DEPENDENT. = 0.0 WITH NW15 DEPENDENT.
LAMBDA (SYMMETRIC) = 0.03571
UNCERTAINTY COEFFICIENT (ASYMMETRIC) = 0.05561 WITH VAR7 DEPENDENT. = 0.04259 WITH NW15 DEPENDENT.
UNCERTAINTY COEFFICIENT (SYMMETRIC) = 0.04824
KENDALL'S TAU B = -0.10513 SIGNIFICANCE = 0.1122
KENDALL'S TAU C = -0.10414 SIGNIFICANCE = 0.1122
GAMMA = -0.20755
SOMERS'S D (ASYMMETRIC) = -0.09707 WITH VAR7 DEPENDENT. = -0.11387 WITH NW15 DEPENDENT.
SOMERS'S D (SYMMETRIC) = -0.10480
ETA = 0.24901 WITH VAR7 DEPENDENT. = 0.13765 WITH NW15 DEPENDENT.
PEARSON'S R =-0.13766 SIGNIFICANCE = 0.0594

These 29 :

Es besteht kein Unterschied in den rhinomanometrisch gemessenen OP-Ergebnissen zwischen dem Kollektiv mit guten und schlechten Rhinomanometrie-Vorbefunden.

Verfahren: Chi-Quadrat-Test.

Gute bzw. schlechte Vorbefunde wurden definiert als über bzw. unter dem Median der Nachbefunde liegende Werte. Der Median der Nachbefunde wurde verwendet, weil angenommen werden kann, daß die Nachbefunde eher den Werten der nichtpathologischen Grundgesamtheit entsprechen. Ausgangsbasis stellten die Rhinomanometriemessungen in Form der W 15-Werte dar.
Die Nachbefunde wurden wiederum mit Hilfe des Medians in gute und schlechte Werte unterteilt, getrennt für die beiden Gruppen gute bzw. schlechte Werte bei den Vorbefunden.

Nullhypothese: Die Häufigkeiten der Gruppen, die vor der OP gute bzw. schlechte Befunde hatten, verteilen sich gleich, bezogen auf ihre Befunde nach der OP.

Alternativhypothese: Sie verteilen sich nicht gleich.

Stichprobe: Expe.

Das Ergebnis lautet:

Befund vorher / nachher	schlecht	gut	
schlecht	52 56 % 48,1236	16 42 % 19,8764	68
gut	40 43 % 43,8774	22 57 % 18,1226	62
	92 0,7077	38 0,2923	130

$$\chi^2 = 2 - \left[\frac{(0-e) - 0,5}{2}\right]^2 = 1,6998 \qquad p \approx 0,19$$

Die Nullhypothese muß beibehalten werden. Die Rhinomanometriewerte verteilen sich nach der Operation gleich, unabhängig davon, ob vor der Operation gute oder schlechte Befunde ermittelt wurden.

Das beweist konkret:

Von der Gruppe der Patienten, die vor der Operation relativ gute Rhinomanometrie-Ergebnisse hatten - nach der hier verwendeten Definition - verschlechterten sich prozentual gesehen genau so viele, wie sich von der Patientengruppe mit schlechten Rhinomanometrie-Vorbefunden verbesserten.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES 10/26/78 PAGE 4

FILE HNOMED (CREATION DATE = 09/22/78)
SUBFILE EXPE

DESCRIPTION OF SUBPOPULATIONS

CRITERION VARIABLE NW15
BROKEN DOWN BY KOLL1
BY KOLL2

FOR ENTIRE POPULATION

SUM	71200.000
MEAN	547.692
STD DEV	143.949
VARIANCE	20721.377
N	(130)

VARIABLE	KOLL1	VARIABLE	KOLL2
CODE	1.	CODE	1.
SUM	48425.000	SUM	22075.000
MEAN	526.359	MEAN	424.519
STD DEV	145.555	STD DEV	100.305
VARIANCE	21186.320	VARIANCE	10061.039
N	(92)	N	(52)
		CODE	2.
		SUM	26350.000
		MEAN	658.750
		STD DEV	66.879
		VARIANCE	4472.756
		N	(40)
CODE	2.	CODE	1.
SUM	22775.000	SUM	7800.000
MEAN	599.342	MEAN	487.500
STD DEV	127.540	STD DEV	70.119
VARIANCE	16266.447	VARIANCE	4916.667
N	(38)	N	(16)
		CODE	2.
		SUM	14975.000
		MEAN	680.682
		STD DEV	93.201
		VARIANCE	8686.418
		N	(22)

TOTAL CASES = 130

3.4.3 Ergebniszusammenfassung der Thesen und Übersicht

Zunächst bestätigte These 1 unsere Annahme, daß zwischen dem Durchfluß-Ableseverfahren bei Δ 15 mm H_2O (W 15) und der Methode der Gesamtwertermittlung des In- und Exspirationsdruckes bei 500 ml/sec ein hochsignifikanter Zusammenhang besteht. Damit konnten die W 15-Werte in unsere Auswertung mit einbezogen werden.

Populationsmerkmale

Bei dem Parameter Alter (These 2) bestand ein geringer statistischer Zusammenhang mit den Rhinomanometriewerten dahingehend, daß sich die Werte mit zunehmendem Alter verschlechterten. Hochsignifikant dagegen war der Einfluß des Geschlechts auf die Ventilation (These 3). Frauen hatten im allgemeinen schlechtere Rhinomanogramme.

Anamnese

Ein Trauma in der Anamnese zeigte vergleichsweise keinen verschlimmernden Einfluß auf die Rhinomanometriewerte (These 4), jedoch kamen diese Patienten häufig sofort (bis 1 Monat) bzw. sehr spät (72 Jahre) zum HNO-Arzt (These 5). Zwischen der Erkrankungsdauer und der Nasenventilation bestandkein signifikanter Zusammenhang (These 6). Erwartungsgemäß ergaben sich bei Patienten mit subjektiv angegebener Nasenatmungsbehinderung schlechtere Rhinomano-Ergebnisse (These 7). Patienten, die häufig über Schnupfen klagten, hatten bei der rhinoskopischen

Untersuchung nicht gehäuft Muschelhypertrophien (These 8). Bestand ein Trauma, so wurden Nasenatmungsbehinderungen verstärkt realisiert (These 9). Je kürzer die Krankheitsdauer, desto weniger häufig; und je länger die Krankheitsdauer, desto häufiger wurde über eine schlechte Ventilation geklagt (These 10). Da beim Mißlingen der posterioren Rhinomanometrie psychische Faktoren eine wichtige Rolle spielen, erwarteten wir, daß diese postulat alterierten Patienten das Operationsergebnis subjektiv schlechter charakterisierten. Dies war jedoch bei unserer Untersuchung nicht der Fall (These 11).

Rhinoskopie

Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Deviatio nach der einen und der Muschelhypertrophie der contralateralen Seite (These 12). Patienten mit keiner bzw. leichter Septumdeviation hatten häufiger gute Rhinomanometriewerte als Patienten mit massiver Septumdeviation (These 13). Die Deviatio nach links hatte im allgemeinen schlechtere Gesamt-Rhinomanometriewerte;aus den Tests, die mit den Einzelmessungen durchgeführt wurden, wird ersichtlich, daß eine Deviatio links mit besseren Werten auf der rechten Seite einhergeht und umgekehrt (These 14). Die Subluxation hatte keinen Einfluß auf das Meßergebnis (These 15). Der Grad der Septumdeviation hatte einen Einfluß auf die Nasenatmungsbehinderung (These 16), die Leistenbildung nicht (These 17). Schon bei leichter Septumperforation wurde über Nasenatmungsbehinderung geklagt (These 18), der Befund Subluxation spielte keine wesentliche Rolle (These 19).

Patienten mit Septumveränderungen und Schiefnase äußerten keine Klagen über die Nasenventilation (Thesen 20 und 21). Massive Muschelhypertrophie wurde hingegen realisiert (These 22), Polypen machten keine Atmungsbeschwerden (These 23), ebenso Schleimhautveränderungen (These 24).

Operationsmethoden

Zwischen dem zeitlichen Abstand von der Nasenoperation bis zur Nachuntersuchung (> 6 Wochen) und den gemessenen Rhinomanometriewerten bestand ein geringer statistischer Zusammenhand dahingehend, daß sich die Werte mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Operation besserten (These 25). Narkosetechnik (These 28) und Operationsmethode - sei es die Septumplastik nach Cottle, Septumresektion nach Killian oder die Rhinoplastik - zeigten in der vorliegenden Studie keinen Unterschied in den Rhinomanogrammen (These 26). Die zusätzliche Kappung des hinteren Muschelendes hatte keinen Einfluß auf die Ventilation (These 27). Von der Gruppe der Patienten, die vor der Operation relativ gute Rhinomanometrie-Ergebnisse hatten, verschlechterten sich prozentual gesehen genau so viele, wie sich von der Patientengruppe mit schlechten Rhinomano-Vorbefunden verbesserten (These 29).

3.5 Ergebnisse der Kurvenanalysen

Mathematisch exakte Kurvenanalysen der Rhinomanogramme lagen bis jetzt im gesamten Schrifttum nicht vor. Die meisten Autoren, so auch Büsser und Schibli (3) postulieren lediglich einen logarithmischen Verlauf der Kurven. Als Beispiele dieser Untersuchung sollen die Ergebnisse der Analyse der Rhinomanogramme Inspiration rechts präoperativ gelten:

Diese Berechnung erfolgte

93 mal mit einer Logarithmusfunktion (40,61 %)
109 mal mit einer Wurzelfunktion 3. Grades (47,60 %)
16 mal mit einer Wurzelfunktion 5. Grades (6,99 %)
11 mal mit einer Wurzelfunktion 7. Grades (4,80 %)

22 mal lag keine Rechtskrümmung vor (8,46 %).
Es fehlten 9 Fälle (missing).

Als durchgehendes Ergebnis ist festzuhalten, daß bei allen Teilanalysen der Kurven (Inspiration und Exspiration, rechts und links) die Anzahl der Wurzelfunktionen 3. Grades deutlich höher war als die der Logarithmusfunktionen, während Wurzelfunktionen 5. und 7. Grades nur recht selten auftraten.

4.0 Diskussion

Die große synoptische Studie von Kern (6), die einen Überblick über die Arbeit von 11 Wissenschaftlern und deren mehr als 20.000 rhinomanometrischen Untersuchungen gibt, schlägt die Druckmessung über eine spezielle Maske mit Hilfe eines Oszilloskopes zur Kontrolle der ruhigen, nicht durch die Zunge verlegten Atmung in aufrecht sitzender Position vor. Sämtliche Rhimomanogramme der Bonner HNO-Universitätsklinik sind auf diese Weise entstanden. Zusätzlich wurden Alter, Geschlecht, Vorgeschichte und rhinoskopischer Befund registriert.

In der Literatur existieren nur wenige größere statistische Untersuchungen mit Aussagen über den Zusammenhang zwischen Anamnese, rhinoskopischem und rhinomanometrischem Befund (30, 38, 45). Auf die auftretenden Diskrepanzen zwischen objektivem Befund und geäußerten Klagen wiesen zuletzt Bachmann und Nieder hin (30).

Die Erfolgsquote der posterioren rhinomanometrischen Meßmethode wird im Schrifttum - je nach Autor - mit 50-60 % angegeben (28, 37, 41).

In der vorliegenden Studie mißlang die posteriore Druckbestimmung bei 51,6 % des Experiment-Gesamtkollektivs; 12,5 % der Patienten weigerten sich, diese Untersuchung durchführen zu lassen, so daß nur in 35,9 % der Fälle auswertbare Befunde vorlagen und diese Meßmethode - auch wegen fehlender Vorbefunde - vernachlässigt werden mußte.

4.1 Zusammenhang Anamnese - rhinomanometrischer und rhinoskopischer Befund

Die in der Untersuchung enthaltenen Ergebnisse legen nahe, daß Frauen im allgemeinen schlechtere Rhinomanometriewerte haben als Männer (These 3). Gleichzeitig sind sie jedoch sowohl im Kartei-Kollektiv (mit 38,7 %) als auch im Experiment-Kollektiv (mit 30 %) unterrepräsentiert. Bei der Frage nach einer Interdependenz zwischen Alter und Rhinomanometriebefund wurde nur ein geringer statistischer Zusammenhang dahingehend gefunden, daß sich die objektiven Werte mit zunehmendem Alter verschlechtern (These 2). Da es sich bei beiden Kollektiven (Kartei und Experiment) nicht um eine Zufallsstichprobe handelt, können diese möglichen Zusammenhänge nur angesprochen werden; zu ihrer Klärung wären weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Patienten, die über Nasenatmungsbehinderung klagten, hatten allgemein schlechtere Rhinomanometriewerte als diejenigen, denen eine Atmungsverschlechterung nicht aufgefallen war (These 7). Traumata in der Anamnese sowie die Dauer der Erkrankung hatten keinen Einfluß auf die Werte (These 4 und 6). Patienten mit traumatischer Nasenschädigung klagten jedoch häufiger über Nasenatmungsbehinderung (These 9). Personen mit Nasentraumata suchten entweder sehr früh (bis 1 Monat) oder erst nach langer Zeit (> 2 Jahre) den HNO-Arzt auf (These 5). Je länger der Beginn der Krankheitsdauer zurückdatiert wurde, desto häufiger wurde eine Atmungsbehinderung konstatiert (These 10), ohne daß dies jedoch durch die Messung objektiviert

werden konnte. Eine Korrelation zwischen der Klage "Nasenatmungsbehinderung" und rhinoskopischen Befunden wurde lediglich bei den Parametern Septumdeviation (These 16), Septumperforation (These 18) und Muschelhypertrophie (These 22) gefunden.

4.2 Zusammenhang rhinoskopischer Befund und Rhinomanometriebefund

Deformierungen des Nasengerüstes bzw. Schleimhautveränderungen der Nase gehen häufig mit einer Erhöhung des rhinomanometrisch gemessenen Nasenwiderstandes einher (9, 15, 34, 40, 45, 52). Dies wurde durch unsere Untersuchung bestätigt. Ausnahmen, z.B. auffallend erhöhter Nasenwiderstand bei geringfügigem rhinoskopischem Befund und umgekehrt, kommen jedoch vor (28, 30, 41). Patienten mit leichter bzw. keiner Septumdeviation hatten häufiger gute Rhinomanometriewerte als Patienten mit massiver Septumdeviation (These 13). Bei dem Experiment-Kollektiv wurde kein Unterschied in den Rhinomanogrammen (Gesamtwiderstand) der Septumdeviation nach links bzw. rechts gefunden. In dem Kartei-Kollektiv wiesen die Patienten mit einer Septumdeviation nach rechts bessere Rhinomanometriewerte auf als diejenigen mit einer Septumdeviation nach links. Gleichzeitig wurde gefunden, daß bei einer Septumdeviation nach rechts linksseitig bessere objektive rhinomanographische Messungen ablesbar sind und umgekehrt (These 14), s. auch (45). Häufig kann jedoch die Septumdeviation mit einer Muschelhypertrophie vergesellschaftet sein (These 12).

4.3 Kritik der Ermittlung des Nasenatmungsgesamtwiderstandes

Zur genauen Beurteilung der Nasenventilation sind von vielen Autoren Formeln entwickelt worden, die Nasenatmungsgesamtwiderstand berechnen sollen (26, 34, 35, 36, 44). Dabei hat sich die Methode nach Büsser-Schibli besonders durchgesetzt. Es gilt die Formel:

$$x = \frac{2}{\frac{1}{R\ re.} + \frac{1}{R\ li.}}$$

wobei R den jeweiligen bei 500 ml/sec Flow gemessenen Druckwert in mm H_2O bezeichnet. Bei ungenügender Atemtiefe bzw. stark eingeschränkter Nasenatmung kommt es jedoch zu keinem Schnittpunkt mit dem 250 ml/sec bzw. 500 ml/sec Flow, so daß der zugeordnete Druckwert nicht abgelesen werden kann. Durch Intervallbildung und Ergänzen der Widerstandswerte bei 500 ml/sec wurde beim Kartei-Kollektiv der Gesamtwiderstand nach der Büsser-Schibli-Formel ermittelt. Dies hatte den Vorteil, daß hier in vielen Fällen Kurvenauswertungen benutzt werden konnten, bei denen die Original-Rhinomanogramme nicht mehr vorhanden waren. Genauere Werte ließen sich bei dem Experiment-Kollektiv durch eine speziell entwickelte Computer-Kurvenanalyse und Computer-Extrapolationsverfahren ermitteln, die Strömungsveränderungen berücksichtigten (s. Programm "RHI-500"). Genaue mathematische Rhinomanogramm-Kurvenanalysen fehlen bislang im Schrifttum, es werden lediglich Logarithmusfunktionen diskutiert (32). Als durchgehendes Ergebnis bleibt hier festzustellen, daß bei allen Teilanalysen der Kurven die Anzahl der Wurzelfunktionen 3. Grades deutlich höher war als die

der Logarithmusfunktionen. Diese aufwendigen Computerberechnungen erübrigen sich jedoch bei der in letzter Zeit propagierten Δ15 mm H_2O-Methode, bei der die Gesamtvolumenströmung in ml/sec bei der definierten Druckdifferenz gemessen wird. Um die gleiche Aussagekraft der Flow-Meßmethode bei größerer Praktibilität abzusichern, wurde der errechnete Gesamtwiderstand mit der Flow-Ablesemethode verglichen. Dabei bestand ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen den Δ15 mm H_2O-Werten und den errechneten Gesamtwiderstandswerten (These 1, Sig. 0.001).

Nach dieser Überprüfung erscheint uns das neue Flow-Ableseverfahren bei Δ15 mm H_2O als Methode der Wahl. Sie bietet sehr komplexe Einsatzmöglichkeiten, u.a. eine schnelle Entscheidung zwischen normaler und pathologischer Nasenatmung, die Bestimmung von an- und abschwellenden Effekten von physikalischen Maßnahmen, die Aktualitätsprüfung bei inhalativen Allergenen, nicht zuletzt eine wirkungsvolle Kontrolle der Ergebnisse operativer Eingriffe zur Verbesserung der Nasenatmung. Normwerte dieser Methode lassen sich hier jedoch nicht angeben, da es sich bei der vorliegenden Studie um Patientenkollektive, nicht um eine Zufallsstichprobe handelt.

4.4 Beurteilung von Operationen am Nasengerüst und Indikationsstellung

Shevrygin (84) weist auf schlechte Operationserfolge im Gebiet der Nasenhöhle zum Zwecke der Geruchsverbesserung hin. Bei ihm gab es nach insgesamt 491 beobachteten Operationen

309 mal den Befund "status idem" und 57 Verschlechterungen. Nur in 52 Fällen war der postoperative Befund zufriedenstellend, in 73 Fällen gut. Läßt sich dies zum Teil durch Verletzung des N. olfactorius erklären, so berichtet Maydell (75), daß bei von ihm versorgten 107 Nasenbeinfrakturen in nur etwa einem Drittel der Fälle das kosmetische und funktionelle Resultat zufriedenstellend war.

Ogura (11) beobachtete, daß 15 % der Patienten nach Nasenoperationen keine subjektiven Verbesserungen angaben; bei Stoksted (51) besteht eine Behinderung der Nasenatmung in 14 % der Fälle nach einem Naseneingriff weiter, Masing (74,82) gibt 10 % an, bei Muntescu (78) ist in 10 % eine Re-Operation vonnöten, bei Dionne (65) in 19 % der Fälle.

Nach unseren Untersuchungen (These 25) besteht ein geringer Zusammenhang zwischen dem Zeitraum von Operation bis zur Nachuntersuchung und den gemessenen Rhinomanometriewerten dahingehend, daß sich die Werte mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Operation bessern. Dies wird auch von anderen Autoren (20, 21, 40, 87) diskutiert.
Art der Narkosetechnik, zusätzliche Muschelkappung, ja sogar die Operationsart (Cottle, Killian, Rhinoplastik) hatten keinen Einfluß auf das objektive rhinomanometrische Operationsergebnis (Thesen 26-28), d.h. jedes Verfahren erscheint gleichwertig.

Ein Normgruppenkollektiv der Nasenatmung stand bei der vorliegenden Studie nicht zur Verfügung. Einteilungen anderer

Autoren des Flow-Ableseverfahrens erwiesen sich bei unserer Untersuchung als nicht praktikabel. Um trotzdem eine dynamische Beurteilung des Operationserfolges oder -mißerfolges zu erhalten, griffen wir auf das Verfahren der Quartilbildung zurück und bildeten durch ein spezielles Computerprogramm 4 Untergruppen, die sowohl prä- als auch postoperative Befunde berücksichtigten.

Die wichtigsten Ergebnisse:

1) Alter

Es wurde deutlich, daß die erfolgreicheren Operationen bei älteren Patienten durchgeführt worden waren.

postoperativ schlecht - Median 24,5 J.
postoperativ gut - Median 30,5 J.

2) Erkrankungsdauer

Unterschiede schienen sich hier nicht auf das Operationsergebnis auszuwirken.

3) Septumdeviation

In dem Vorbefund-Nachbefund-Vergleich der Untergruppe präoperativ schlecht / postoperativ gut
zeigt sich, daß der Prozentsatz der massiven Septumdeviationen von 53 % auf 5,1 % gesenkt werden konnte.

4) Der Parameter Schiefnase

war bei den postoperativ als "gut" rhinomanometrierten

Patienten mit 3 % vertreten, während unter dem postoperativ schlechten Kollektiv mehr als dreimal so viele Schiefnasenpatienten waren. Dieser morphologische Befund scheint also für den Operationserfolg belastend zu sein.

Zur Überprüfung der Validität von Nasenoperationen und zur Indikationsstellung wurden in unserer Untersuchung gute bzw. schlechte Vorbefunde definiert als über bzw. unter dem Median der Nachbefunde liegende Werte. Ausgangsbasis stellten die Rhinomanometriemessungen in Form der W 15-Werte dar. Die Nachbefunde wurden wiederum mit Hilfe des Medians in gute und schlechte Werte unterteilt.

Ein Ergebnis der Studie lag darin, daß bei dem 130 Patienten umfassenden Experiment-Kollektiv die Häufigkeiten der Gruppen, die vor der Operation gute bzw. schlechte Befunde hatten, sich - bezogen auf ihre Befunde nach der Operation - gleich verteilten; das heißt, daß bei Nichtbeachtung einer gezielten Indikation mit Hilfe der Rhinomanometrie relativ gute Nasenatmungsbefunde sich verschlechtern können (These 29).

Zusammenfassend lassen die Auswertungen der Rhinomanogramme den Schluß zu, daß die operativen Eingriffe am Nasengerüst am erfolgversprechendsten sind, bei denen

1. die rhinomanographischen Vorbefunde unterhalb des Medians (bei unserer Untersuchung unterhalb der Gesamtvolumenströmung von 555 ml/sec bei 15 mm H_2O) liegen.

2. Gleichzeitig ist bei den Schiefnasenpatienten generell ein schlechteres Operationsresultat zu erwarten. Es sollte also auch die Schiefnase korrigiert werden! Größere Zurückhaltung bei der OP-Indikationsstellung ist in

3. den Fällen anzuraten, bei denen morphologische Veränderungen des Nasengerüstes (z.B. Septumdeviationen) bei gleichzeitig relativ guten Rhinomanometriewerten bestehen.

Als ein wesentlicher Mangel bei der vorliegenden Studie hat sich das Fehlen eines Normgruppenkollektivs (d.h. einer Zufallsstichprobe) erwiesen, ein sicherlich wichtiges Feld für neue exaktere weitergehende Untersuchungen.
Anhand der Normwerte der Gesamtvolumenströmung, gemessen in ml/sec bei einer Druckdifferenz von 15 mm H_2O, wird es dann möglich sein, pathologische Befunde einzuordnen, eine gezielte Operationsindikation sofort zu stellen.

5.0 Zusammenfassung

Die Arbeit zeigt anhand der Rhinomanogramme eines Kartei-Kollektivs von 1.000 Patienten der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Bonn sowie eines Experiment-Kollektivs von 130 Patienten die Auswirkungen von anatomischen Veränderungen der Nase sowie von anamnestischen Faktoren und operativen Eingriffen auf die Ventilation. Dabei wurden die simultan-registrierten Druckwerte bzw. Flußvolumina in vorher bestimmten Arealen erfaßt und auf Datenblätter für die spätere Rechenauswertung übertragen, die erhaltenen numerischen Daten später mit Hilfe von Fortran Computersprachen am Rechenzentrum der Universität Bonn aufbereitet und unter 29 Fragestellungen zueinander in Korrelation gesetzt.
Dabei waren die wichtigsten Resultate unserer Untersuchung im Hinblick auf Population und Anamnese

- Frauen hatten signifikant schlechtere Rhinomanometrie-werte als Männer, obwohl sie sowohl im Kartei-Kollektiv (mit 38,7 %) als auch im Experiment-Kollektiv (mit 30 %) unterrepräsentiert waren.

- Bestand ein Nasentrauma in der Anamnese, so wurde die Atmungsbehinderung verstärkt realisiert, ohne daß ein vergleichsweise verschlimmernder Einfluß auf die Rhino-manometriewerte beobachtet werden konnte.

Rhinoskopisch von Bedeutung waren folgende Parameter:

- Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Deviatio nach der einen und der Muschelhypertrophie der contralateralen Seite.

- Die Deviatio nach links hatte im allgemeinen schlechtere Gesamtrhinomanometriewerte.

- Der Grad der Septumdeviation hatte einen Einfluß auf die Nasenatmungsbehinderung, die Leistenbildung nicht.

Gleichzeitig sollten zwei Methoden der Bestimmung des Nasengesamtwiderstandes, d.h. über Druckdifferenzen bzw. Gesamtvolumenströmung, erläutert und miteinander verglichen werden. Bei der vorliegenden Studie konnten wir folgendes feststellen:

- Die mathematische Analyse der Rhinomanometriekurven (Inspiration und Exspiration , rechts und links) brachte als durchgehendes Ergebnis, daß die Anzahl der Wurzelfunktionen 3. Grades (ca. 48 %) deutlich höher war als die der Logarithmusfunktionen (ca. 40 %). Wurzelfunktionen 5. und 7. Grades traten nur recht selten auf.

- Während bei flach verlaufenden Rhinomanometriekurven sehr oft die 500 ml/sec-Werte, seltener auch die 250 ml/sec-Druckwerte nicht mehr abgelesen werden konnten, hat die Δ15 mm H_2O-Methode den Vorzug, auch bei praktisch asymptotisch verlaufenden Kurven noch verwendbare Werte zu liefern.

- Durch das Ablesen der Gesamtvolumenströmung bei der Druckdifferenz von 15 mm H_2O läßt sich sofort eine mögliche Operationsindikation stellen, - wir halten sie für die Methode der Wahl.

Bezüglich der Operationsmethoden konnten wir feststellen:

- Unterschiede der Erkrankungsdauer wirkten sich nicht auf das Operationsergebnis aus.

- Massive Septumdeviationen ließen sich in der Untergruppe "vorher schlecht / nachher gut" von 53 % auf 5,1 % operativ verringern.

- Narkosetechnik und Operationsmethode - sei es die Septumplastik nach Cottle, Septumresektion nach Killian oder die Rhinoplastik - zeigten in der vorliegenden Studie keinen Unterschied in den postoperativen Rhinomanogrammen.

- Die zusätzliche Kappung des hinteren Muschelendes hatte keinen Einfluß auf die Ventilation.

- Von der Gruppe der Patienten, die vor der Operation relativ gute Rhinomanometrie-Ergebnisse hatten - der Median ist hier zugrundegelegt -, verschlechterten sich prozentual gesehen genau so viele, wie sich von der Patientengruppe mit schlechten Rhinomano-Vorbefunden verbesserten.

Aufgrund dieser Ergebnisse empfehlen wir einen rhinochirurgischen Eingriff nur dann,

- wenn die rhinomanographischen Vorbefunde unterhalb des Medians liegen

- wenn bei Schiefnasenpatienten gleichzeitig die Schiefnase korrigiert wird.

- Abzuraten von einem operativen Eingriff ist in den Fällen, bei denen morphologische Veränderungen des Nasengerüsts (z.B. Septumdeviationen) bei gleichzeitig relativ guten Rhinomanometriewerten bestehen.

Bei der Rhinomanometrie, besonders bei der hier propagierten Δ 15 mm H_2O-Methode, handelt es sich um eine globale Meßmethode der Nasenventilation. Sie gewährleistet objektive Daten über

den Grad der Nasenatmungsbehinderung, der oft mit dem Ausmaß der rhinoskopisch zu eruierenden Veränderungen am Nasengerüst nicht übereinstimmt. Deshalb gewinnt diese Methode besonders für die Operationsindikation an Bedeutung, sollte dabei die entscheidende Rolle spielen.
Eine differenziertere Aussage über die einzelnen Nasenabschnitte wäre allerdings wünschenswert, um die Ventilationsstörung genauer lokalisieren zu können.

6.0 Literatur

Physiologie

1 Fischer, R.
Das Strömungsprofil der Respirationsluft in der Nase bei physiologischer Atmung
Arch. klin. exp. Ohren-Nasen- und Kehlkopf-Heilkunde 188 (1967), 404-408

2 Fischer, R.
Physikalische Grundlagen der Nasenfunktion und ihrer Untersuchungsmethoden
Med.Mschr. 26 (1972), 271-282

3 Hug, I.P. + Kellerhals, B.
Der "nasale Zyklus" in der frontalen Gesichtsschädel-Tomographie
Fortschr. Röntgenstr. 119,5 (1973), 634-635

4 Kern, E.B.
The Nose - Structure and Function
Postgraduate Medicine 57 (1975), 101-103

5 Kern, E.B.
The phenomenon of paradoxical obstruction
Arch. Otolaryngol. 102 (1976), 669-671

6 Kern, E.B.
Standartization of rhinomanometrie
Rhinology 15,3 (1977), 115-119

7 Masing, H.
Klinisch-anatomische Bemerkungen zur Cartigo septi nasi
Z. Laryng. Rhinol. 43 (1964), 604-612

8 Masing, H.
Experimentelle Untersuchungen über die Strömung am Nasenmodell, Arch. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilk. 189 (1967), 59-70; 371-381

9 Müller, D.
Praktische Rhinorheomanometrie - zur vereinfachten Beurteilung des Durchflußvolumens als Maß der Ventilationsleistung (HNO-Klinik Halle-Wittenberg)
Z. ärztl. Fortbild. 71, Jg. H 6, 276-278

10 Nolte, D. + Schlote, C. + Ulmer, W.T.
Der Strömungswiderstand der Nase
Arch. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilk. 188 (1967), 408

11 Ogura, J.H. + Harvey, J.E.
Nasopulmonary mechanics. Experimental evidence of the influence of the upper airway upon the lower
Acta Otolaryng. 71 (1971), 123-132

12 Perge, Harald
Rhinomanometrische Untersuchungen an einem Nasenmodell
Dissertation, Bonn

13 Salman, S.D. et al.
Nasal resistance: description of a method and effect of temperature and lumidity changes
Ann. Otol. 80 (1971), 136-143

Pathophysiologie

14 Guillerm, R.; Rin, R.; Badré, R; Hée, J.
Pathophysiolog. Aspekte der oberen Luftwege
Arch.klin.exp. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilk. 199 (Kongreßbericht 1971), 1-64

15 Gray, Lindsay
Deviates nasal septum III. Its influence on the physiology and disease of the nose and ears
J. Laryng. 81,2 (1967), 953-986

16 Novotny, Z.
Die Nasendurchgängigkeit bei der Bevölkerung in den Küstentropen
Laryng. Rhinol. 54 (1975), 135-240

17 Masing. H.
Nasenkorrektur und Atmungsfunktion
Zeitschr. Laryng. Rhinol. 47 (1968), 277-288

Geruch

18 Dravnieks, A.
Olfactory Information Processing an Mechanisms
Agard. Conf. Proceedings 44 (1970), 310-340

19 Frühwald, V.
Über Störungen des Geruchssinnes bei behinderter Nasenatmung
Wien. klin. Wschr. 59 (1947), 97-99

20 Goldwyn, Robert M. + Shore, Sydney
The effects of submucous resection and rhinoplasty on the sense of smell
Plast. reconstr. Surg. 41 (1971), 427-432

21 Kittel, G. + Waller, G.
Der geruchsverbessernde Effekt durch Septumoperationen nach Cottle
Z. Laryng. Rhinol. 52 (1973), 280-284

22 Ottoson, D.
Generation ans transmission of signals in the olfactory System in Olfaction and taste
Proceedings of the First International Symposium/Wenner-Gren Center Stockholm Sept. 1962
Pergamon Press, 1963

23 Ottoson, D.; Shepherd, G.M.
Experiments and Concepts in Olfactory Physiology
im "Progress in Brain Research" Vol. 23, 83-137
Sensory Mechanisms
Elsevers Publishing Company (1967)

24 Rons, J. + Kolber, B.
Die Wirkung der einseitigen Nasenatmungsbehinderung
auf die Geruchsschwellenwerte
Arch.Klin.exp. Ohren-Hals-u.Kehlkopf-Heilk. 196
(1970), 374-377

25 Zwaardemaker, H.
Prüfung des Geruchssinnes und der Gerüche
Abderhalden, E.
Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden, Abt. 5, Teil 7,1
Berlin-Wien (1930)

Rhinomanometrie

26 v. Arentschild. O.
Der Nasenwiderstand bei Eigen- und Fremdstrommessung
Arch. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilkunde 187 (1966), 644

27 Bachmann, W.; König, W.F.
Eine für die Rhinomanometrie geeignete Panoramamaske
HNO 18 (1970), 21-22

28 Bachmann, W.
Probleme der Rhinomanometrie - ihre Lösung durch
x-y-Schreibung
Z. Laryng. Rhinol. 52 (1973), 872-878

29 Bachmann, W.
Vereinfachung und Standardisierung der Rhinomanometrie
durch spiegelbildl. Darstellung einseitiger Atemkurven
mit Hilfe der x-y-Schreibung
HNO 22 (1974), 332-333

30 Bachmann, W.; Nieder, Th.
Der klinische Wert der Rhinomanometrie. Eine Analyse
der Diskrepanzen zwischen Anamnese, Befund und Rhinomanometrie
Laryng. Rhinol. 57

31 Büsser, E.; Schibli, R.A.
Rhinomanometrie; Methodik und Normalwerte
Dtsch. med. Wschr. 98 (1973), 719-723

32 Enzmann, H.
Luftdruck und Volumenfluß in der Nase-Darstellung im
doppeltlogarithmischen System
Laryng. Rhinol. 54 (1975), 220-235

33 Wy, W.
Rhinomanometrische Untersuchungen bei funktionsplast.
Chirurgie der Nase
Arch. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilkunde 19 (1968), 689

34 Ey, W.
Die Bedeutung der Elektrorhinomanometrie bei der Beurteilung der resp. Leistung der Nase
Laryng. Rhinol. 49 (1970), 368-376

35 Fischer, R.
Die Messung und graphische Auswertung des Störungswiderstandes der Nase
Arch. klin.exp. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilkunde 197 (1970), 72-84

36 Gerull, G. + Giesen, M. + Mrowinski, D. + Rudolph, N.
Nomogramme zur Rhinomanometrie
HNO 20 (1972), 150-151

37 Kortekangas, A.E.
Significance of anterior and posterior technique in rhinomanometrie
Acta Otolaryng. 73 (1972), 218-221

38 Kortekangas, A.E.; Rantanen, T.
Technical variations in clinical ostial patency tests
Acta Otolaryngol. 81 (1976), 3-4

39 Lipozenčić, M. + Pegan, B.
Grundsätze der Rhinomanometrie
Symposia otorhinolaryng. iugoslaw. 7 (1972), 113-124

40 Masing, H.
Die klinische Bedeutung der Nasenwiderstandsmessung
Arch.klin.exp. Ohren-Nasen-Kehlkopf-Heilkunde 185 (1965), 763-767

41 Masing, H.; Frimberger, R.
Ein neues Rhinomanometer für die Praxis
Laryng. Rhinol. 53 (1974), 717-722

42 Mc Laurin, J.W. + Shipman, W.F. + Kirleley, D.E.
A modified technique of rhinometry. With a preliminary note on the effect of nasal decongestants administered orally
Laryngoscope 70 (1960), 155-165

43 Nolte, D.
Bodyplethysmographische Messungen von Nasen- und Bronchialwiderstand
Med. Mschr. 26 (1972), 261-263

44 Nolte, D.; Lüder-Lühr, J.
Comparing Neasurements of Nasal Resistance by Body Plethysmographie and by Rhinomanometry
Respiration 30 (1973), 31-38

45 Ogura, J.H. + Stoksted, Poul
Rhinomanometry in some rhinologic diseases
Laryngoscope 68 (1958), 2001-2014

46 Pegan, B. + Lipozečić, M.
Rhinomanometrieforschung der Nasenresp. bei allergischer Rhinitis
Symposiy otorhinolaryng. iugosl. 7 (1972), 166,178

47 Riu, R.
La rhinorhéographie dans la morphologie du nez et les Septorhinoplasties
Ann. Chir. Plast. 19 (1974), 181-187

48 Schumann, K.
Über ein neuartiges Verfahren zur Bestimmung des Strömungs-R der Nase
Arch.klin.exp. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilkunde 203 (1973), 325-334

49 Schumann, K.
Zur direkten Messung des Nasenwiderstandes mit einem Koordinatenschreiber
Arch.klin.exp. Ohren-Nasen-u.Kehlkopf-Heilkunde 204 (1973), 261-272

50 Stoksted, Poul
Rhinometric examinations of school-children with adenoid vegetations
Acta oto-laryng. (Stockholm) 39 (1951), 44-55

51 Stoksted, P.; Nielsen, J.
Rhinomanometric measurements of the nasal passage
Ann. of Otol. 66 (1957), 187-197

52 Wille, E.
Neue Methode zur objektiven Beurteilung der Nasenatmung
Pract.-oto-rhino-laryng. (Basel) 33 (1971), 33-34

Allergie

53 Claussen, C.F.
Das klinische Scheibenolfaktogramm
HNO 24 (1976), 209-211

54 Crif, O.S.; Filiaci, F.; Cittadini, S.; De Seta, E.
Rhinorheomanometric Nasal Provocation Test
Rhinology 13 (1975), 135-139

55 Dressler, W.E.; Myers, T.; Rankell, A.S., London, S.J.; Poetsch, C.E.
A system of rhinomanometry in the clinical evaluation of nasal
Ann. Otol. Rhinol. Laryng. 86 (1977), 30-317

56 Gyeney, L.; Hajos, M.
The role of rhinomanometry in the diagnosis and therapy of perennial allergic rhinitis
ORV Hetil (Ungarn) 117 (1976), 2424-2426

57 Hasegawa, M.; Saito, Y.; Watanabe, K.
The effect of sodium cromoglycate on the antigen-induced nasal reaction in allergic rhinitis as measured by rhinomanometry and symptomatology
Clin. Allergy 6 (1976), 359-363

58 Norak, F.; Stark, H.
Ergebnisse vergleichender Untersuchungen bei Graspollen-Allergien
HNO 25 (1977), 222-224

59 Muenzel, M.; Behbehani, A.
The diagnostic value of intranasal tests in allergic rhinopathy
Rhinology 14 (1976), 37-39

60 Pelikan, Z.; Feenstra, L.; Barree, G.O.
Response of the nasal mucosa to allergen challenge measured by two different methods of rhinomanometry
Ann. Allergy 38 (1977), 263-267

61 van Dishoeck, E.A.; Clement, P.A.; Stoop, A.; van de Wal, R.J.
Evaluating the therapeutic effect of aerosol therapy in allergic rhinopathy
Acta Otorhinolaryng. Belg. 29 (1975), 473-480

Septum-Operationen

62 Chueden, H.
Fehler und Gefahren bei operativen Korrekturen der Nasenscheidewand
Laryngol. Rhinol. Otol. 55 (1976), 264-269

63 Crysdale, William S.
Septorhinoplasty Surgery in children
Canadian Journal of Otolaryngology 2:3, 211, 216

64 Ey, W.
Fehler und Gefahren bei operativer Behandlung anatom. und funktioneller Veränderungen am vorderen Septum
Z. Laryng. Rhinol. 48 (1969), 38-43

65 Dionne, J. F.R.C.S. (Canada)
Mes complications en rhinoseptoplastie
The Journal of Orolaryngology 6:1, (1977), 65-70

66 Fleischer, H. + Leithäuser, D.
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Übersicht: Rhinologie
München Med. Wschr. 116 (1974), 1791

67 Gilchrist, A.G.
Surgery of the nasal septum and pyramid
Archives of Otolaryngology 92 (1970), 759-771

68 Hellmich, S.
Präoperative Risikobilanz bei Spanimplantationen der Nase
HNO 20 (1972), 218-220

69 Iliades, C.E.
The Deviated Nasal Septum
Indications for Sub Mucous Resection
The Ear, Nose and Throat Nouthly (1973), 44-51

70 Johnson, Norman E.
Secondary Surgery of the Septum
Otolaryngologic Clinics of North America
Vol. 7, No. 1 (1974)

71 Kleinfeld, D.
Erfahrungen mit der Septumoperation nach Cottle
Dtsch.Ges.wesen 27 (1972), 362-365

72 Koburg, E.
Über ein einfaches Verfahren zum Verschluß großer Septumperforationen
Zentralblatt (1974), 942

73 Maran, A.G.D. (Dundee)
Septoplasty
Journal of Laryngology and Otology (1974), 157

74 Masing, H.
Der heutige Stand in der Indikation für die einfache und operative Reposition frischer Nasen- und Septumfrakturen
Actuelle Traumat. 1 (1971), 27-32

75 Maydell, M.J.
Nasenbeinfrakturen, Vorkommen, Behandlung, Spätresultate
J. roy. Coll. Surg. Edinb. 18 (1973), 31-36

76 Miller, T.
Immediate postoperative complications of septoplasties and septorhinoplasties
Trans. Pac. Coast Otoophthalmol. Soc. 57 (1976), 201-205

77 Müller, D.
Die Bedeutung der korrektiven Septumplastik für die Behandlung der knorpeligen Schiefnase
Zschr. ärztl. Fortbildg. 64 (1973), 349-352

78 Muntenescu, M. + Jonescu, N.
Betrachtungen über die korrigierende oder modellierende Nasenplastik
Oto-rino-laring (Bucuresti) 17 (1972), 419-423

79 Nagel, F.
Erfahrungen mit den gestielten Mundvorhoflappen zur Deckung von Nasenseptumperforationen
Z. Laryng. Rhinol. 50 (1971), 446-463
Die knorpelige Sattelnase, 567,576

80 Naumann, H.H.
Funktionelle Gesichtspunkte bei Nasenplastiken
Chirurgica Plastica + Reconstructiva 5 (1968), 204

81 Naumann, H.H.
Kopf- und Halschirurgie ... Bd. 2, Teil 1
Korrigierende Eingriffe am Septum
Stuttgart: Thieme (1974)

82 Salus, W.G. + Wehmer, W.
Erste Erfahrungen mit der Septumplastik nach Cottle
HNO 19 (1971), 311-312

83 Seiffert, Alfred
Die Operationen an der Nase, Mund und Hals
Leipzig, Barth Verlag (1947), LS 5330 HNO-Diss.

84 Shrevrygin, B.V.
Intranasal operations improving and preserving olfaction
Vestn. Otorinolaring. (Moskau) 33 (1971), 15-20

85 Stevens, M.H.
General anesthesia in nasal septum surgery
Ear Nose Throat J. 56 (1977), 478-482

86 Wesseling, H. * Kruizinga, P.J.W. + Leezenberg, J.A.
Diazepam (Valium) compared with other Premedications in Tonsillectomy, Nasal Septum Correction and Endoscopy under Local Anaesthesia
ORL 36 (1974), 383-392

87 Wille, H.P.
Die funktionelle Nasenplastik
Schweiz.med.Wschr. 103 (1973), 452-454

7.0 Tabellarischer Lebenslauf

24. 9.1947	Geburt in Fallingbostel/Niedersachsen
1954	Einschulung in die Kepler Volksschule Essen
1958	Aufnahmeprüfung in das Humboldt-Gymnasium Essen
Juli 1967	Abitur am Friedrich-Ebert-Gymnasium Bonn
WS 1967/68	Studium Jura und Politologie
SS 1968	Studium der Naturwissenschaften
Juli 1968	Aufnahmeprüfung in die Medizin
2.10.1969	Vorphysikum
23. 7.1971	Physikum
ab WS 1971	Zweitstudium der Psychologie
31. 1.1975	Staatsexamen
Mai 1975	Beginn der Medizinalassistentenzeit
ab 1976	Freier wissenschaftlicher Mitarbeiter in verschiedenen Redaktionen des WRD Fernsehens
Juli 1976	Carl Duisberg-Stipendium Teilnahme am Kongreß "Coping with stress" der NATO (Scientific division)
1. 1.1977 bis 31. 3.1978	Assistenzarzt für Psychiatrie in der Tannenhof-Klinik Remscheid
Jan. 1977 bis Juli 1978	Aufbau und Leitung der Pro-Familia-Beratungsstelle Troisdorf, Mitarbeit am DFG § 218-Projekt
21. 3.1978	Zulassung zum Studium der Psychoanalyse und Psychotherapie am Institut für analytische Psychotherapie im Rheinland
1. 4.1978	Beginn der Assistenzarztzeit für Psychosomatik in der Rheinklinik Bad Honnef
Okt. 1978	Beginn der Ausbildung zum WS 1978/79
1980	Mitarbeit an einem DFG-Forschungsprojekt am Lehrstuhl für Psychotherapie der Universität Düsseldorf